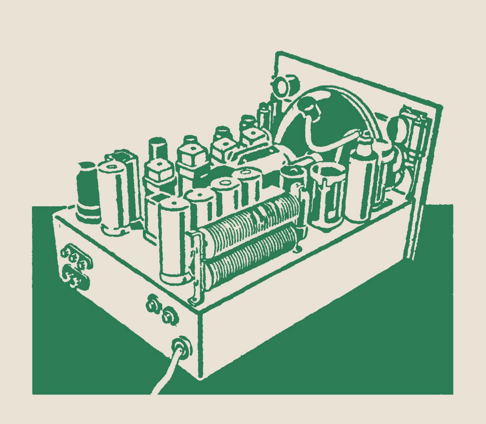


ТЕЛЕВИДЕНИЕ НА ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ВЫСТАВКЕ





ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

Н… …УБКИ

	…ЛК1Б	30ЛК1Б
Напряже…	6,3	6,3
Ток нака…	0,6	0,6
Рабочее …	8	10
Максима…	10	12
Запираю…	50—75	50—75
Яркость …	100	100
	100	100
	0,04	0,04
	625	625
»	350	350
мм	135×180	180×240

…ОННЫХ ПЕРЕДАЧ

…тчиков Московского теле…
…ей высоты антенны даль…
…ась. В настоящее время
…едач Московского телеви…
…иема на таком расстоянии
— Ленинград» и люби…
…, построенные по схемам,

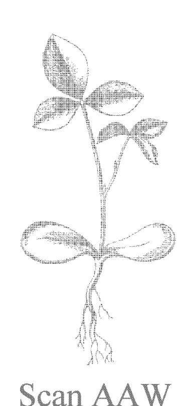
…е на 3 стр. обложки.

МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Выпуск 77

ТЕЛЕВИДЕНИЕ НА ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ВЫСТАВКЕ

(ЭКСПОНАТЫ 8-Й ВСЕСОЮЗНОЙ ЗАОЧНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ)



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1950 ЛЕНИНГРАД

Брошюра содержит описание телевизоров, премированных на 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке.

Наряду с простейшими конструкциями телевизоров приведены более сложные комбинированные устройства, сочетающие вместе с телевизором радиоприемник и проигрыватель для граммофонных пластинок. Кроме того, дано описание телевизора-передвижки.

Брошюра рассчитана на подготовленного радиолюбителя.

Брошюра составлена Л. В. Троицким по материалам 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки.

СОДЕРЖАНИЕ

Редактор *Е. И. Рассадников* Техн. редактор *Г. Е. Ларионов*

Сдано в набор 13/V 1950 г. Подписано к печати 5/X 1950 г.
Бумага 84×108 1/32 = 1 1/8 бум. л. — 3.69 п. л. 4,5 уч.-изд. л.
Т-07886 Тираж 20 000 экз. Заказ 155

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

ВВЕДЕНИЕ

Наша страна по праву считается родиной телевидения. Русские ученые—основоположники телевидения—А. Г. Столетов, Б. Л. Розинг, И. А. Адамиан, С. И. Катаев и другие инженеры проделали большую работу в области телевидения.

Достаточно напомнить, что у нас, в СССР, четкость передаваемого изображения выше, чем в любой другой стране мира.

Советские радиолюбители много содействовали внедрению телевидения. Это наглядно показывают регулярно проводимые заочные радиовыставки.

Восьмая Всесоюзная заочная радиовыставка проводилась в тот момент, когда Московский телевизионный центр после реконструкции начал вести передачи с четкостью изображения в 625 строк.

Число экспонатов по разделу телевидения на 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке намного превышало предыдущие. Описанию лучших экспонатов и посвящена эта брошюра.

Все представленные на выставку телевизоры можно разделить на две группы. К первой немногочисленной группе можно отнести «телерадиолы», где в общем ящике объединены телевизор, радиовещательный приемник и устройство для воспроизведения граммзаписи. В брошюре приводятся описания «телерадиол» Д. А. Будоговского и А. И. Цмыга. Изготовление таких конструкций можно рекомендовать квалифицированным радиолюбителям, имеющим опыт в конструировании радиовещательной и телевизионной аппаратуры.

Ко второй, более многочисленной, группе относятся конструкции телевизоров, рассчитанные на изготовление радиолюбителем средней квалификации, знакомого с конструированием радиовещательчой приемной аппаратуры (трех- и четырехламповые радиоприемники) и желающего перейти к постройке любительского телевизора. Из телевизоров этой группы, представленных А. Я. Корниенко, В. В. Бычковым, А. Ю. Саммом и А. П. Прутковским, трудно рекомендовать

начинающему конструктору какой-либо определенный телевизор, — все будет зависеть от личного вкуса и возможностей конструктора.

При выборе конструкции телевизора для копирования необходимо учитывать, что для радиолюбителей, живущих недалеко от телевизионного центра (10—15 *км*), для приемников сигналов изображения лучше всего применять схему прямого усиления. Для конструкторов, живущих далеко от телевизионного центра (20—60 *км*), необходимо вести прием сигналов изображения на супергетеродинный приемник.

Для приемника звукового сопровождения лучше всего применять схему ЧМ приемника с дискриминатором, но не плохие результаты можно получить и со схемой сверхрегенератора, используемой для приема ЧМ сигналов.

Конструкторам, имеющим небольшой опыт в изготовлении радиовещательной аппаратуры, можно рекомендовать телевизоры, расположенные на одном шасси, причем размеры его для удобства монтажа можно несколько увеличить. Монтировать телевизоры из блоков можно рекомендовать более квалифицированному радиолюбителю.

В зависимости от имеющихся в распоряжении конструктора деталей можно компоновать телевизоры по своему усмотрению, взяв, например, приемники из одной описанной конструкции, а развертку и схему питания из другой.

Несколько особняком стоит телевизор-передвижка, сконструированный Г. А. Бортновским. По схеме он копирует описанный в журнале «Радио» телевизор А. Я. Корниенко, но конструктивно передвижка оформлена оригинально.

Приводится описание сигнал-генератора А. Я. Корниенко, изготовление которого под силу конструкторской группе радиоклуба ДОСАРМ или квалифицированному радиолюбителю, а также сигнал-генератора А. В. Артемова, который может изготовить радиолюбитель средней квалификации.

В брошюре приводится также описание отдельных узлов любительского телевизора: приемника сигналов изображения Г. И. Давыдова и приемника звукового сопровождения Ю. Г. Миненко.

В заключение следует указать, что телевизоры, разработанные ленинградскими конструкторами, рассчитаны на четкость в 441 строку и при переводе их на четкость в 625 строк необходимо несколько изменить данные строчной развертки.

ТЕЛЕРАДИОЛА ТБ-4

Экспонат Д. А. Будоговского
(г. Ленинград)

Телерадиола Д. А. Будоговского представляет большой интерес как образец удачного конструктивного решения для объединения телевизора, всеволнового радиоприемника 1-го класса и устройства для воспроизведения граммзаписи, размещенных в одном ящике консольного типа (фиг. 1) размером 1 300 × 700 × 400 *мм.*

Телерадиола выполнена в виде нескольких шасси, собранных на общей раме из алюминиевых угольников, которая вставляется в ящик. Громкоговоритель расположен внизу ящика и укреплен на отражательной доске, задрапированной материей. Электродвигатель и звукосниматель укрепляются вне рамы под верхней открывающейся крышкой. На доску, где расположен мотор и звукосниматель, выведены ручки управления телевизором. Для хранения граммпластинок сбоку ящика под приемником сигналов изображения сделан специальный карман.

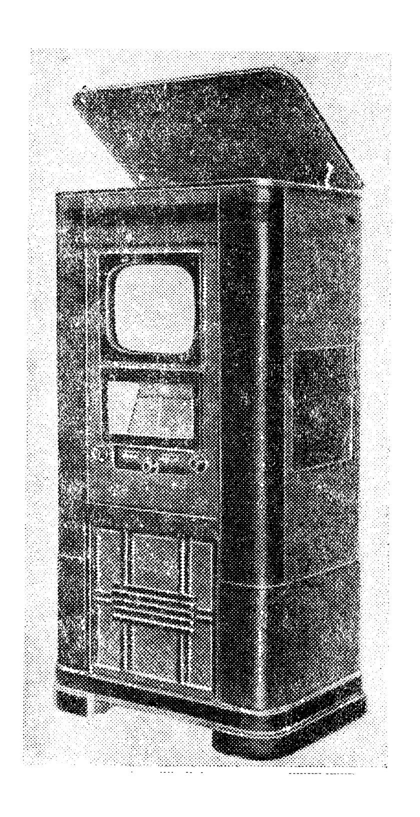
Телерадиола, не считая широковещательного приемника, имеет 28 электронных ламп, включая кинескоп.

Кинескоп имеет экран прямоугольной формы размером 235 × 275 *мм.*

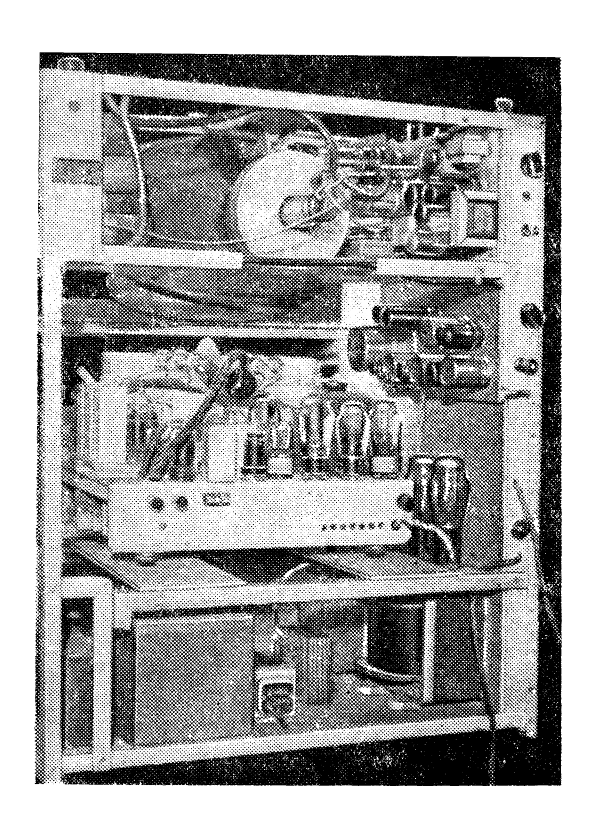
Приемник сигналов изображения (фиг. 2) собран по схеме супергетеродина с одной ступенью усиления высокой частоты, отдельным гетеродином и смесителем, тремя ступенями усиления по промежуточной частоте, двухполупериодным диодным детектором и одной ступенью усиления сигналов изображения. Кроме того, в приемнике для восстановления постоянной составляющей применен триод 6С5, включенный диодом. Все усилительные лампы и смеситель — высокочастотные пентоды типа 6АС7. В качестве гетеродина работает лампа 6С5, а вторым детектором 6Х6. Гетеродин индуктивно связан со смесителем, причем напряжение с гетеродина подается на катод смесителя.

Напряжение на анодах усилительных ламп понижается ко входу приемника для предотвращения самовозбуждения.

Входной контур телевизора выполнен в виде автотрансформатора. Настройка всех анодных контуров усилителей производится с помощью полупеременных конденсаторов емкостью от 3 до 15 *мкмкф.* Промежуточная частота равна 17,5 *мггц* с полосой пропускания 4,8 *мггц*, которая получена

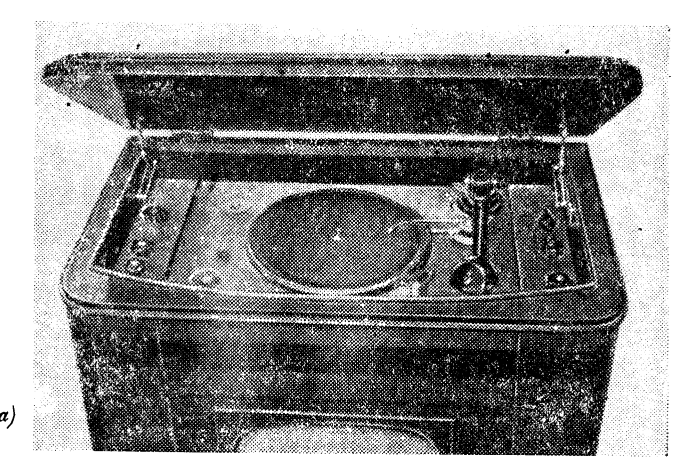


а)

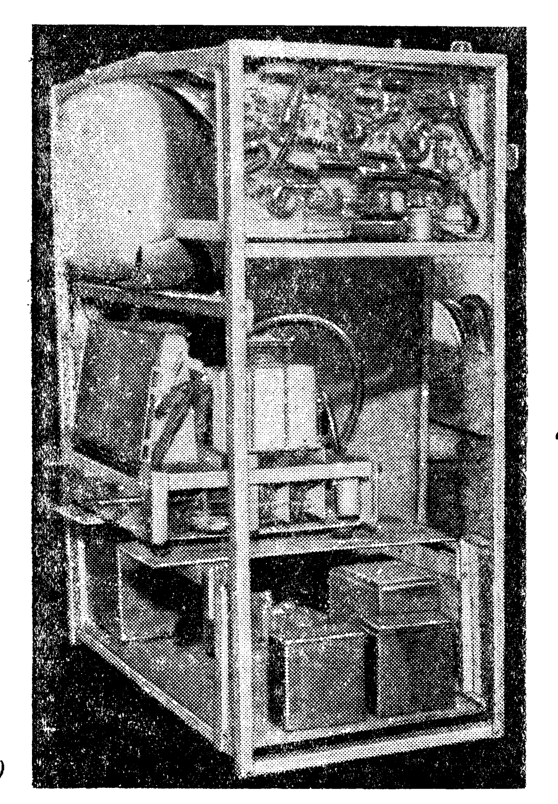




б)



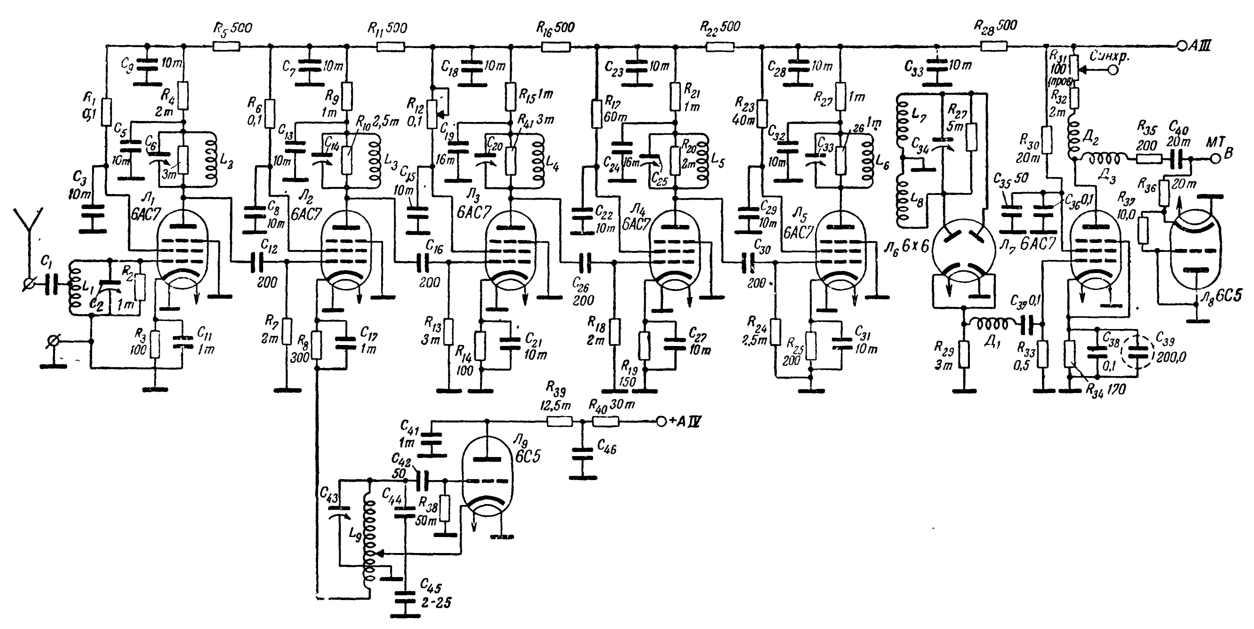
а)



в)

Фиг. 1. Телерадиола ТБ-4.

а—общий вид телерадиолы; *б*—вид на раму телерадиолы сзади: вверху размещен кинескоп, в середине радиовещательный приемник, внизу выпрямители телевизора; вверху слева размещен приемник сигналов изображения, справа — приемник звукового сопровождения и блок разверток; *в*—вид на раму телерадиолы справа; *г*—размещение деталей под верхней крышкой.



Фиг. 2. Схема приемника сигналов изображения ТБ-4.

за счет шунтирования контуров сопротивлениями небольшой величины. Сигналы изображения подаются в отрицательной полярности на модулятор кинескопа. Чувствительность приемника равна 300 *мкв*.

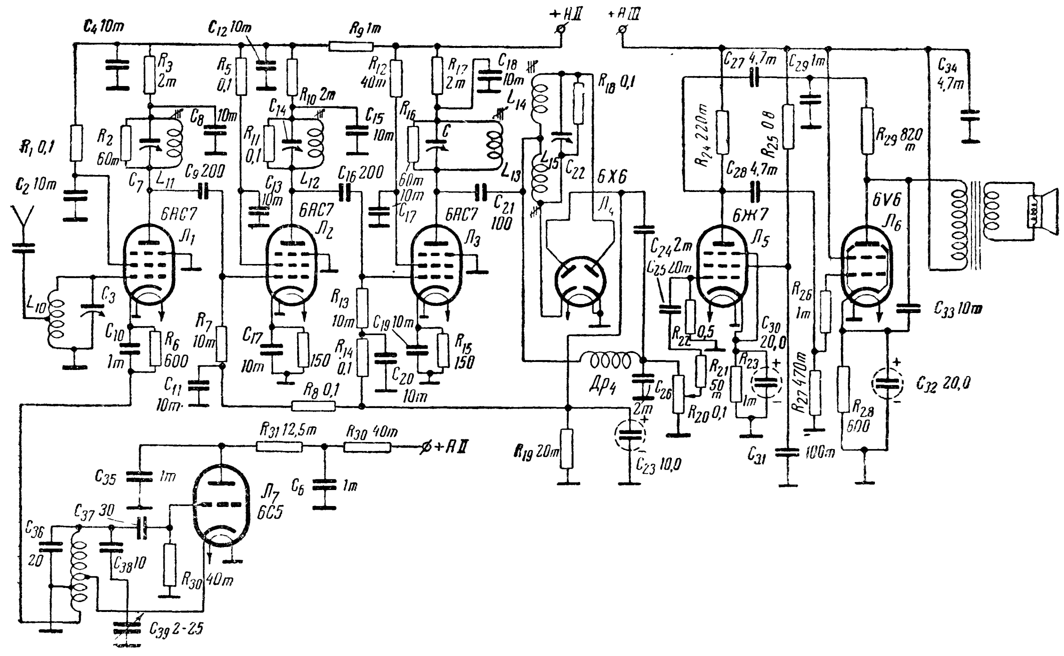
Приемник звукового сопровождения (фиг. 3) также собран по супергетеродинной схеме с отдельным гетеродином и имеет две ступени усиления по промежуточной частоте, настроенные на 2,5 *мггц*, и две ступени усиления низкой частоты. Настройка контуров осуществляется полупеременными конденсаторами емкостью от 3 до 15 *мкмкф*.

В качестве частотного детектора применен так называемый «дробный» детектор, выполняющий одновременно функции ограничителя. Осуществляется это путем подачи автоматического отрицательного смещения на сетки ламп усилителей промежуточной частоты. Между ступенями усиления низкой частоты применена отрицательная обратная связь.

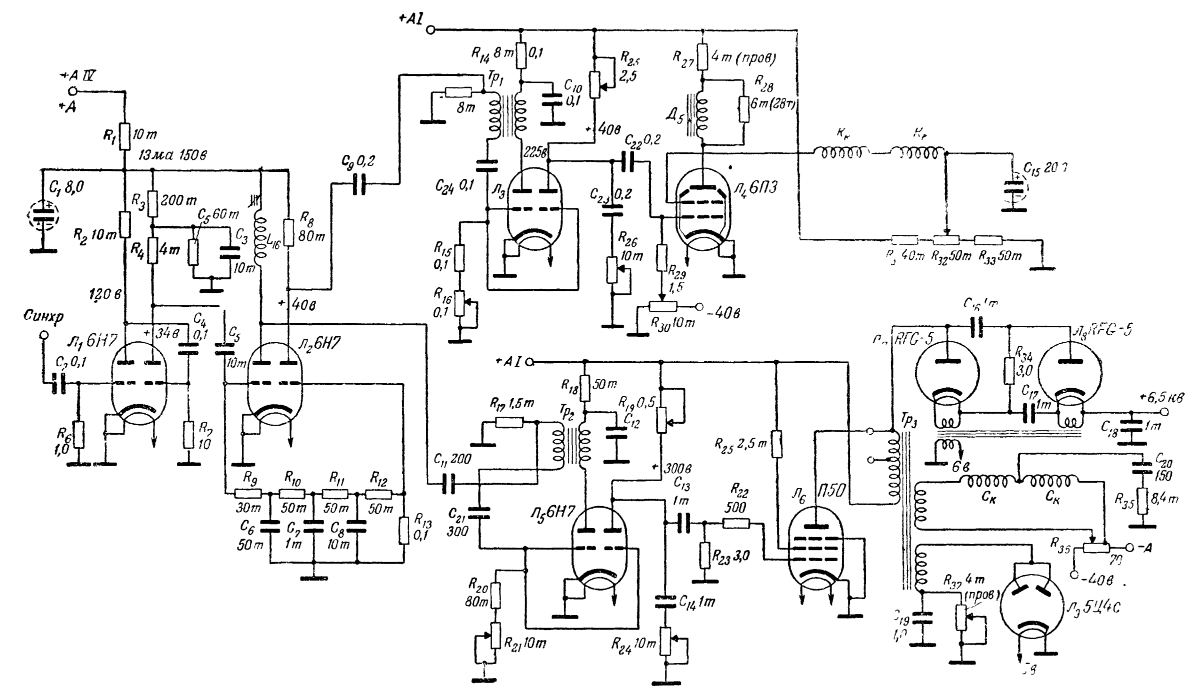
Сигналы синхронизации вместе с сигналами изображения снимаются в отрицательной полярности с небольшой части анодной нагрузки лампы усилителя сигналов изображения (фиг. 2) и амплитуда сигналов синхронизации может быть подобрана с помощью сопротивления R_{31}. Перед селекцией сигналы синхронизации усиливаются левым триодом лампы $Л_1$ типа 6Н7 (фиг. 4) и уже в положительной фазе подаются на амплитудный селектор, функции которого выполняет правый триод этой же лампы. Анод этого триода находится под небольшим положительным напряжением (около 35 *в*). После селекции сигналы синхронизации для лучшего разделения поступают на отдельные триоды ламп $Л_2$ типа 6Н7, причем на сетку правого триода поступают уже проинтегрированные кадровые импульсы, которые после усиления подаются через обмотку трансформатора на сетку генератора развертки кадра.

Строчный синхронизирующий импульс выделяется на дросселе, включенном в анодную цепь левого триода лампы $Л_2$. Этот дроссель настроен на одну из гармоник частоты строчной развертки.

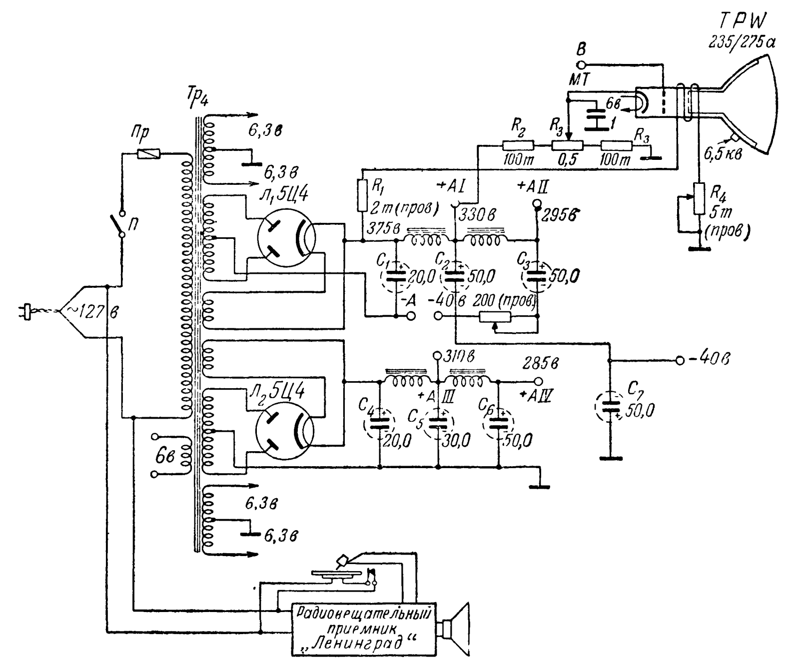
Для развертки как по строкам, так и по кадрам применены блокинг-генераторы, собранные по классической схеме с последующим усилением пилообразного напряжения. В усилителе развертки кадра применена лампа 6П3, а в строчном — П-50. Для демпфирования в выходном



Фиг. 3. Схема приемника звукового сопровождения ТБ-4.



Фиг. 4. Схема блоков развертки ТБ-4.



Фиг. 5. Схема выпрямителей ТБ-4.

трансформаторе добавлена специальная обмотка и включена лампа 5Ц4С.

Высокое напряжение для питания анода кинескопа снимается с анода усилителя строчной развертки. Для получения 6,5 *кв* применена схема удвоения, собранная на кенотронах RFG5. Для их накала намотана отдельная обмотка.

Для питания всего телевизора используется один силовой трансформатор с двумя отдельными повышающими обмотками (фиг. 5). Это дает возможность снимать различное напряжение для питания анодов ламп. Так, в частности, для получения растра нужного размера при напряжении 6,5 *кв* на анод усилителя строчной развертки подается напряжение 330 *в*.

Телевизор состоит из четырех блоков, а именно: приемника сигналов изображения (120 × 140 × 60 *мм*), приемника звукового сопровождения (120 × 150 × 65 *мм*), блока синхронизации и развертки (220 × 140 × 70 *мм*) и блока питания (120 × 160 × 60 *мм*).

Всеволновый приемник собран из заводских деталей по схеме приемника «Ленинград».

Для проигрывателя граммпластинок применен асинхронный электродвигатель завода им. Лепсе и электромагнитный звукосниматель.

ТЕЛЕРАДИОЛА ТЦ-1

Экспонат А. И. Цмыга (г. Ленинград)

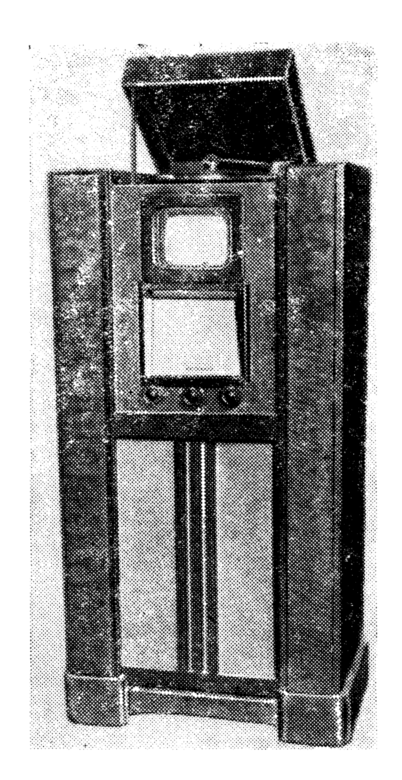
Телерадиола А. И. Цмыга состоит из трех основных частей: телевизора для приема передач Ленинградского телевизионного центра, широковещательного супергетеродинного приемника 1-го класса и проигрывателя граммзаписи. Общий вид телерадиолы и ее отдельных узлов приведены на фиг. 6 и 7.

Приемник сигналов изображения собран по схеме прямого усиления (фиг. 8). Он имеет всего четыре лампы, из которых две 6АС7 работают в ступенях усиления высокой частоты, 6Х6 в детекторе, одна лампа 6AG7 в усилителе сигналов изображения.

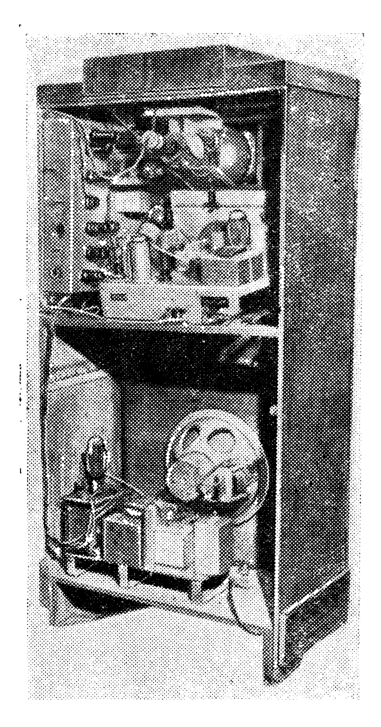
Все контуры приемника одиночные. Анодными нагрузками ступеней высокой частоты являются дроссели. Связь с диполем индуктивная. Регулировка контрастности осуществляется путем одновременного изменения напряжения на экранных сетках первых двух ламп усилителя высокой частоты.

Смещение на сетку усилителя сигналов изображения подается за счет падения напряжения на нагрузочном сопротивлении детектора R_7. Контуры приемника самодельные. Катушка входного контура L_2 имеет пять витков посеребренного провода диаметром 2,5 *мм*, намотанного на фарфоровом каркасе диаметром в 25 *мм*. Шаг намотки 4 *мм*. Катушка L_1 связи с диполем состоит из трех витков изолированного провода диаметром 0,5 *мм*. Намотана она между витками катушки L_2. Середина катушки L_1 заземляется. Полупеременный конденсатор C_2 взят от приемника 6Н1. Катушка L_3 имеет шесть витков бескаркасной намотки. Диаметр провода 1 *мм*, диаметр катушки 15 *мм*, шаг намотки 2,5 *мм*.

Катушка L_4 имеет пять витков голого посеребренного провода диаметром 2,5 *мм*, намотанных на фарфоровом каркасе диаметром 20 *мм* с шагом намотки 4 *мм*. Оси подстроечных конденсаторов C_9, C_{65} и C_{10} емкостью по $3 \div 15$ *мкмкф* выведены на панель «под шлиц». Данные



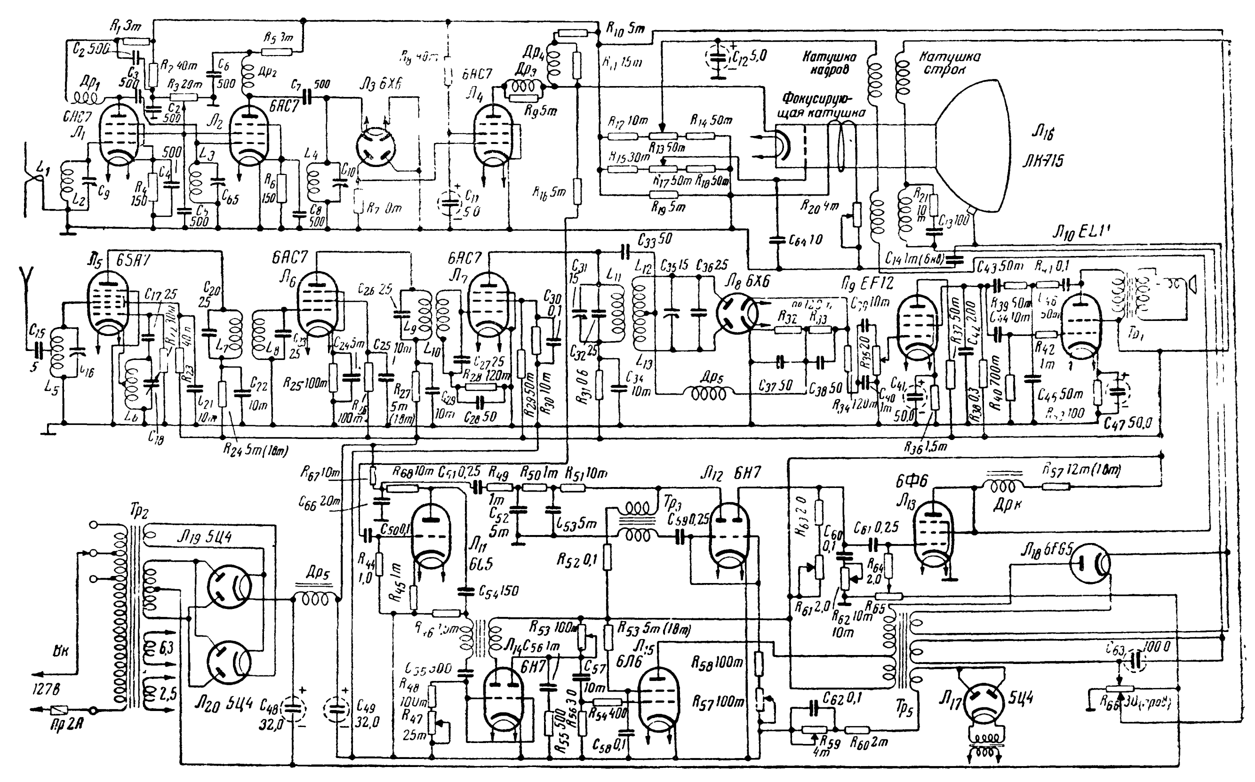
Фиг. 6. Телерадиола ТЦ-1. Оощий вид телерадиолы (vвеличительная линза с кинескопа снята).



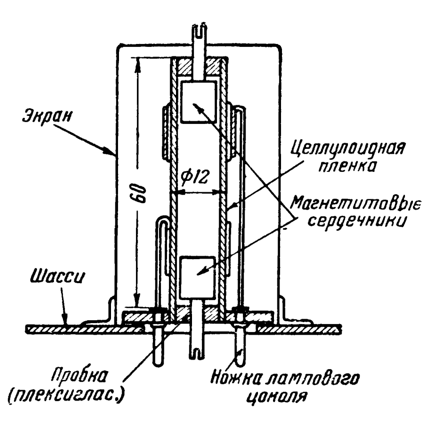
Фиг. 7. Вид на телерадиолу ТЦ-1 сзади: вверху расположен кинескоп, под ним радиовещательный приемник, слева сбоку телевизор, внизv громкоговоритель и выпрямитель для телевизора.

постоянных конденсаторов и сопротивлений приведены на принципиальной схеме.

Приемник звукового сопровождения — шестиламповый супергетеродин без усилителя высокой частоты и с преобразователем, собранным на лампе $Л_5$ типа 6SA7. Гетеродин выполнен по обычной трехточечной схеме. Схема усилителя промежуточной частоты, ограничителя, дискриминатора и усилителя низкой частоты взяты автором целиком из схемы приемника звукового сопровождения телевизора «Ленинград Т-1». Автор только применил другие лампы.



Фиг. 8. Принципиальная схема телерадиолы ТЦ-1.



Фиг. 9. Конструкция контура промежуточной частоты телерадиолы ТЦ-1.

Катушка L_5 входного контура — бескаркасная, диаметром 20 *мм*. Она состоит из шести витков провода диаметром 2,5 *мм* с шагом намотки 4 *мм*. Катушка гетеродина L_6 того же диаметра имеет пять витков провода диаметром 2,5 *мм*. Отвод сделан от второго витка, считая от заземленного конца катушки. Катушки контуров промежуточной частоты $L_7 \div L_{10}$ (фиг. 9) намотаны на целлулоидных каркасах диаметром 12 *мм* проводом ПЭ 0,18. Каждая катушка имеет 30 витков. Настраиваются контуры магнетитовыми сердечниками на частоту, равную 8,25 *мггц*. Контур дискриминатора представляет собой три катушки L_{11}, L_{12}, L_{13} по 22 витка каждая, намотанные на целлулоидный каркас диаметром 12 *мм*, провод ПЭ 0,20. Контуры настраиваются полупеременными конденсаторами C_{31} и C_{35} на частоту 8,25 *мггц*.

Шасси телевизора изготовлено из дюралюминия толщиной 2 *мм* и имеет размер $300 \times 400 \times 80$ *мм*. Снизу шасси имеются перегородки, отделяющие приемники от генераторов развертки.

В развертках по строке и по кадрам применены блокинг-генераторы, собранные по классической схеме с последующим усилением пилообразного напряжения как для кадровой, так и для строчной развертки.

Все трансформаторы развертки изготовлены по данным схемы телевизора «Ленинград Т-1» за исключением каркаса для строчного трансформатора, который изготовлен из плексигласа согласно данным, приведенным т. Корниенко в описании телевизора ЛТК-6. Железо для выходного строчного трансформатора взято Ш-19, сечение 6 *см*^{2}.

Отклоняющая система применена от телевизора 17-ТН-1, но катушки строк заменены другими изготовленными по типу катушек телевизора «Ленинград Т-1». Провод строчных катушек ПЭШО 0,18. Катушки оставлены без пропитки

с тем, чтобы не увеличивать их емкость. Система подключается к телевизору специальной фишкой, сделанной из цоколя лампы. Кинескоп типа ЛК-715 вместе с отклоняющей системой подвешен на специальном кронштейне в верхней части ящика.

Шасси телевизора расположены вертикально в консольном ящике, вдоль его правой стенки. В случае необходимости шасси на салазках легко вдвигается и выдвигается для проверки и настройки схемы. Выпрямитель расположен в нижней части ящика.

Схема выпрямителя обычная. В нем применены два кенотрона типа 5Ц4С. Силовой трансформатор $Тр_2$ имеет следующие данные: сетевая обмотка 250 витков провода ПЭ 1 *мм*, повышающая 2×820 витков провода ПЭ 0,35, обмотка накала ламп 16 витков провода ПЭ 2 *мм*, обмотка накала кенотронов 12 витков провода ПЭ 1,5 *мм*, обмотка накала кинескопа 8 витков провода ПЭ 0,5. Железо Ш-45, сечение сердечника 36 *см*². Дроссель фильтра $Др_5$ намотан проводом ПЭ 0,35 и имеет 2 500 витков, на железе Ш-32 толщина пакета 40 *мм*. Конденсаторы фильтра до дросселя поставлены бумажные, рассчитанные на более высокое рабочее напряжение, чем электролитические, общей емкостью в 32 *мкф*. После дросселя стоят электролитические конденсаторы также на 32 *мкф*. Напряжение до дросселя при нагрузке равно 400 *в*.

Провода, идущие от телевизора к выпрямителю, подключаются при помощи зажимов, расположенных на щитке силового трансформатора.

Для двойного увеличения изображения спереди на экран кинескопа навешивается стеклянная линза от конденсатора фотоувеличителя диаметром в 230 *мм*. Автор считает, что линза не только увеличивает изображение, но и повышает его качество. Изображение получается более объемным, при этом яркость его нисколько не снижается.

Настройка телевизора производилась с помощью сигнал-генератора, но следует отметить, что как бы точно настроен по приборам телевизор ни был, все же подгонка во время передачи значительно повышает качество изображения и звука.

Радиовещательный приемник телерадиолы представляет собой супергетеродин 1-го класса. На этом месте может быть применен любой фабричный супергетеродин 2-го класса.

Граммофонное устройство состоит из асинхронного электродвигателя с автостопом и самодельного электромагнитного звукоснимателя.

Ящик телерадиолы имеет размер 1 350 × 640 × 380 *мм* и изготовлен из 12-*мм* фанеры; поверхность его фанерована орехом. Громкоговоритель прикреплен к специальной доске толщиной 25 *мм*, передняя часть которой задрапирована материей.

ТЕЛЕВИЗОР ЛТК-7

Экспонат А. Я. Корниенко (г. Москва)

Радиолюбители-конструкторы в своих телевизорах все чаще и чаще используют в приемниках сигналов изображения схемы прямого усиления.

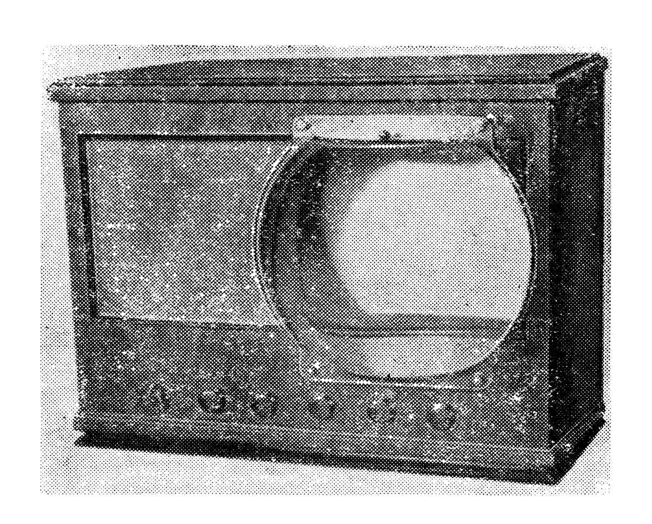
Преимущество такого приемника перед супергетеродином состоит: 1) в значительном упрощении конструкции; 2) достаточно высокой чувствительности; 3) настройке его без применения специальной измерительной аппаратуры непосредственно по принимаемому изображению.

Автором была выбрана схема приемника прямого усиления сигналов изображения, обладающая сравнительно большой чувствительностью (около 300—500 *мкв*). Применение двух ступеней усиления по высокой частоте при экранировке контуров приемника почти полностью исключает самовозбуждение.

Приемник звукового сопровождения можно рекомендовать монтировать по схеме прямого усиления только радиолюбителям, живущим в непосредственной близости от телевизионного центра (не свыше 5—8 *км*). На большем расстоянии приемник может полностью не нагрузить громкоговоритель, так как для хорошей работы дискриминатора требуется большое усиление по высокой частоте.

Внешний вид телевизора ЛТК-7 приведен на фиг. 10. Для увеличения размера изображения применена линза. Схема приемников телевизора приведена на фиг. 11.

Приемник звукового сопровождения ничем не отличается от такового в телевизоре ЛТК-6, представленного автором на 7-ю Всесоюзную заочную радиовыставку и описанного в № 12 журнала «Радио» за 1948 г. Поэтому нумерация деталей схемы этого приемника осталась без изменений. Промежуточная частота приемника звука равна 5,75 *мггц*.

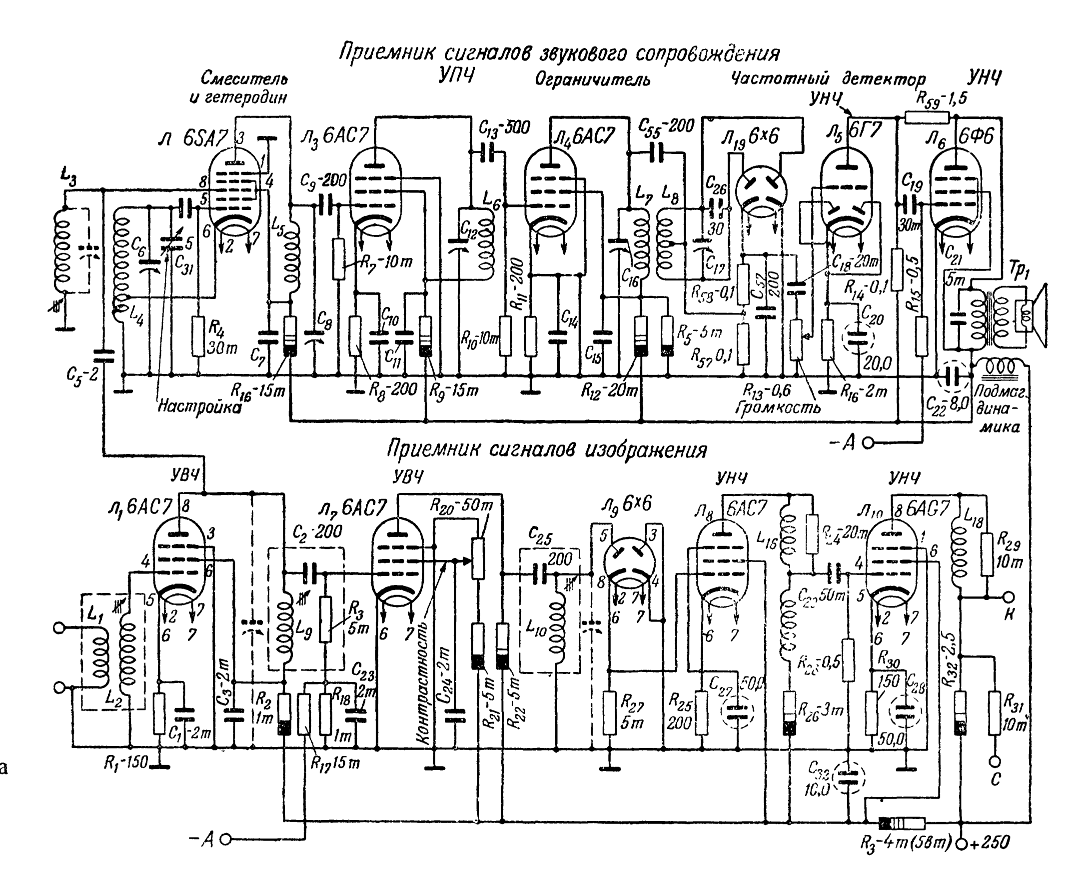


Фиг. 10. Телевизор ЛТК-7.

В приемнике сигналов изображения имеется две ступени усиления по высокой частоте на лампах $Л_1$ и $Л_7$ типа 6АС7, диодный детектор $Л_9$ (6Х6) и две ступени усиления сигналов изображения на лампах 6АС7 и 6AG7.

Разделение каналов изображения и звукового сопровождения происходит после первой ступени усилителя высокой частоты. Для этого напряжение сигналов звукового сопровождения с анода лампы $Л_1$ через конденсатор небольшой емкости C_5 подводится к катушке L_3 смесителя приемника сигналов звукового сопровождения.

Регулировка контрастности изображения производится путем изменения напряжения на экранной сетке лампы второй ступени усилителя высокой частоты. На управляющую сетку лампы $Л_7$ подается постоянное отрицательное смещение с зажима «—*А*» выпрямителя. Подача независимого смещения на лампу $Л_7$ приводит, во-первых, к повышению чувствительности приемника при изменении напряжения на экранной сетке лампы, и во-вторых, почти полностью устраняет возможную расстройку контура приемника (L_9), имеющую место при регулировке контрастности в схемах с автоматическим смещением, так как в последнем случае одновременно с изменением напряжения на экранной сетке изменяется смещение на управляющей сетке лампы, вследствие чего изменяется входная емкость лампы.



Фиг. 11. Схема приемников телевизора ЛТК-7.

Для получения позитивного изображения при двух ступенях усиления сигналов изображения и подаче выходного напряжения на катод кинескопа требуется поворот фазы на 180°, что осуществлено в схеме диодного детектора путем подачи напряжения высокой частоты с контура L_{10} не на катод, как это сделано в ЛТК-6, а на анод лампы 6Х6.

С сопротивления R_{27} нагрузки детектора напряжение на управляющую сетку лампы $Л_8$ подводится без переходной емкости. Постоянная составляющая на нагрузке детектора имеет положительное значение. Лампы $Л_8$ и $Л_{10}$ работают с автоматическим смещением. Для компенсации напряжения положительной постоянной составляющей, получаемой с сопротивления R_{27}, сопротивление R_{25} автоматического смещения лампы $Л_8$ несколько увеличено.

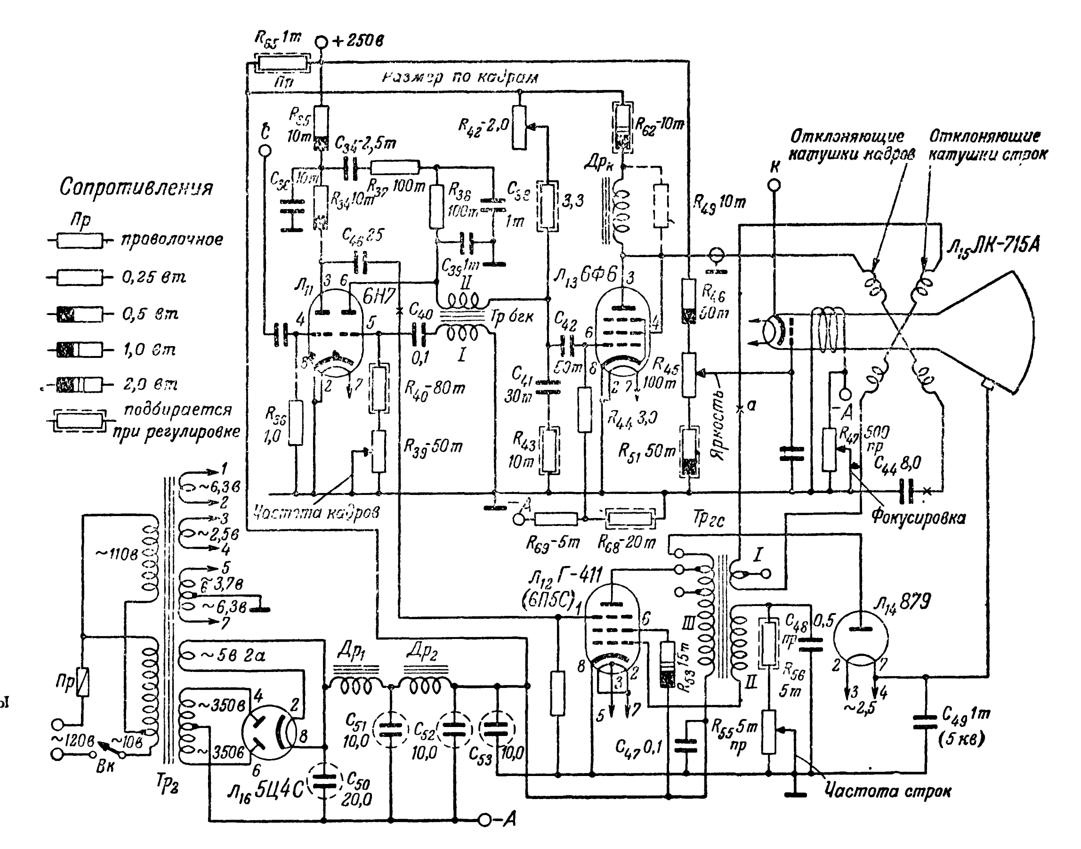
С целью упрощения схемы и уменьшения количества деталей питание экранной сетки лампы $Л_{10}$, а также анодов и экранных сеток ламп $Л_1$, $Л_7$ и $Л_8$ производится через общее гасящее сопротивление R_3, понижающее напряжение питания до $100 \div 120$ *в*.

Схемы развертки и питания телевизора ЛТК-7 приведены на фиг. 12.

Блокинг-генератор развертки по кадрам собран на одном триоде лампы $Л_{11}$. Второй триод этой лампы используется как амплитудный селектор синхронизирующих импульсов. В качестве анодной нагрузки лампы $Л_{13}$ можно применить сопротивление R_{62}. Правда, линейность по кадрам в этом случае получается несколько хуже. В случае применения дросселя $Др_к$ величина сопротивления R_{62} уменьшается до 5 т. *ом*.

В схеме развертки отсутствуют устройства для смещения растра по горизонтали и вертикали, так как они усложняют конструкцию и в них нет особой необходимости. Смещение растра требуется только при налаживании телевизора. Обычно при линейной развертке растр получается в центре кинескопа.

Для смещения растра вверх или вниз необходимо точку соединения конденсатора C_{44} с катушками кадров присоединить через постоянное сопротивление в 150—200 т. *ом* на землю или к плюсу выпрямителя в зависимости от того, куда необходимо сдвинуть растр. Для смещения растра по горизонтали в разрыв цепи питания анодов ламп (в плюс или минус после $Др_2$) необходимо включить небольшое постоянное сопротивление (1—5 *ом*), на концы которого



Фиг. 12. Схемы разверток и выпрямителя телевизора ЛТК-7.

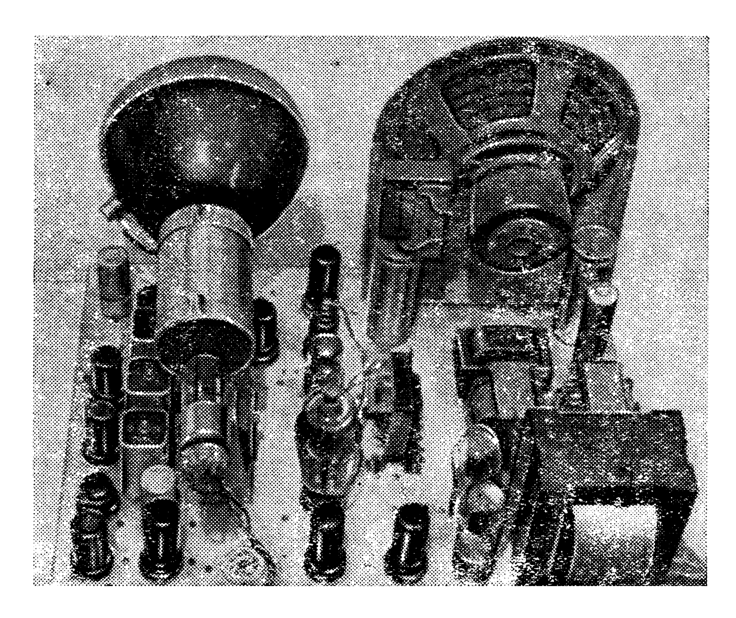
включаются выводы от цепи отклоняющих катушек строк, разомкнутых в точке *a* (фиг. 12). Изменением направления тока в катушке может быть произведено смещение растра в ту или другую сторону.

Развертка по строкам собрана по схеме генератора тока. Регулировка размера строчного отклонения устанавливается подбором величины анодного напряжения на кинескопе путем изменения числа витков анодной обмотки (*III*) трансформатора генератора тока, подключаемых к аноду высоковольтного кенотрона ($Л_{14}$).

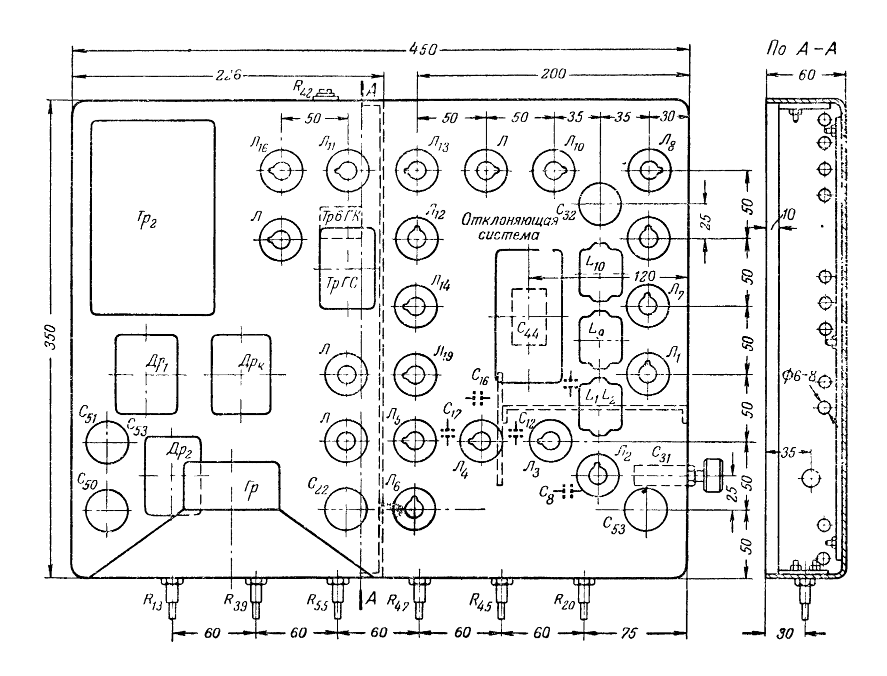
Необходимая высота изображения (формат) устанавливается ручкой «размер по кадрам» (R_{42}).

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Телевизор ЛТК-7 собран на одном шасси размером 450 × 350 × 60 *мм*. Расположение деталей на шасси телевизора приведено на фиг. 13, разметка шасси показана на фиг. 14.



Фиг. 13. Расположение деталей на шасси ЛТК-7.



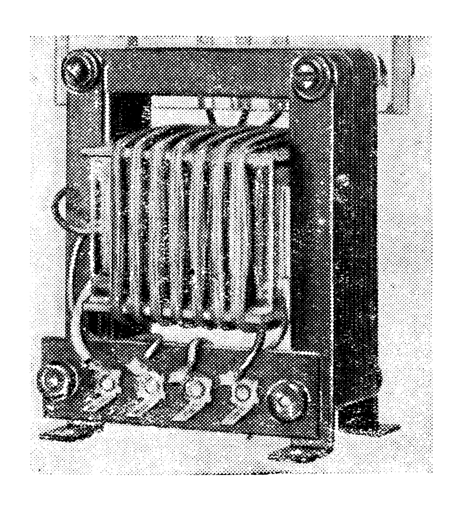
Фиг. 14. Шасси телевизора ЛТК-7.

Конструктивно контуры приемника сигналов изображения выполнены так же, как и контуры супергетеродинного приемника звукового сопровождения: в экранах по типу экранов от контуров промежуточной частоты приемника 6Н1. Могут быть применены экраны другой конструкции.

Вместо экранов для контуров можно применить экранирующие перегородки, проходящие по оси ламповой панельки и отделяющие сеточную цепь лампы от анодной.

Контурные катушки приемника сигналов изображения имеют следующие данные: L_1 — 3 витка провода ПЭШО 0,4, намотанные между витками катушки L_2; L_2—7 витков провода ПЭ 0,8, намотанные вплотную на каркасе диаметром 12 *мм*, L_9 — 4 витка, а L_{10} — 5 витков провода ПЭ 0,8, намотанных вплотную на таком же каркасе. Контурные катушки могут настраиваться магнетитовыми сердечниками или полупеременными конденсаторами. При настройке контуров металлом число витков в катушках должно быть увеличено.

Корректирующие дроссели L_{16}, L_{17} и L_{18} намотаны проводом ПЭШО 0,12 в секциях шириной по 2 *мм* с промежутком между секциями в 1 *мм*. Диаметр каркаса 10 *мм*. Дроссель L_{16} имеет 160 витков, намотанных в 3 секциях, L_{17} и L_{18} имеют по 100 витков (по 2 секции).

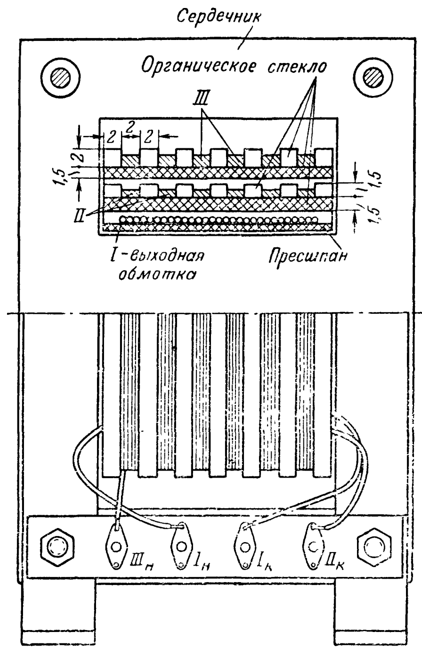


Фиг. 15. Общий вид трансформатора генератора тока.

В телевизоре ЛТК-7 применен трансформатор генератора тока (фиг. 15), имеющий значительно меньшее сечение сердечника, чем в телевизоре ЛТК-6. Конструкция такого трансформатора трехкаркасная, но число витков обмоток его при уменьшении сечения сердечника увеличивается. Сечение сердечника трансформатора генератора тока может быть уменьшено до 4 и даже 2,5 *см*².

При сечении сердечника 4 *см*² (например 20×20 *мм*) обмотки трансформатора имеют следующие данные (фиг. 16). Выходная обмотка *I* имеет 70 витков, намотанных проводом ПЭШО 0,3 в один ряд с отводами от 50 и 60 витков, сеточная обмотка *II* расположена в нескольких секциях (4—6) и имеет 350 витков, намотанных проводом ПЭШО 0,12; анодная обмотка *III* располагается так же, как и сеточная, на отдельном каркасе в 6—9 секциях и имеет 1 000 витков провода ПЭШО 0,12 с отводами от последних 3—4 секций.

При сечении сердечника 2,56 *см*² (например 16×15 *мм*) трансформатор имеет выходную обмотку — 90 витков провода ПЭШО 0,25 в один ряд с отводами от 70 до 80 витка; сеточную обмотку — 450 витков провода ПЭШО 0,12, намотанных секциями; анодную обмотку — 1 000 витков провода ПЭШО 0,12, намотанных секциями с отводами от концов последних 3—4 секций, причем число витков в секциях анодной или сеточной обмоток неодинаково. В анодной обмотке число витков постепенно уменьшается с каждой секцией. Последняя секция должна иметь примерно в 2 раза



Фиг. 16. Расположение обмоток на трансформаторе генератора тока.

меньшее число витков. В сеточной обмотке, наоборот, в последних секциях уложено больше витков.

Выходная обмотка трансформатора намотана на первом нижнем каркасе, который может быть изготовлен из прессшпана. Сеточная и анодная обмотки намотаны на отдельных каркасах, изготовленных из 1,5—2-*мм* листового органического стекла.

В трансформаторе может быть применено обычное трансформаторное железо с толщиной пластины 0,3 и даже 0,5 *мм*. Для сердечника генератора можно использовать Ш-образное железо (от Ш-16 до Ш-26), имеющее высоту окна не менее 13 и длину не менее 30 *мм*. Трансформатор обеспечивает необходимый размер растра для стандарта в 625 строк при напряжении на кинескопе 4 000 *в* и напряжении источника питания генератора 330—350 *в* при токе в 40—60 *ма*.

Применение тонкого железа или железа улучшенного качества значительно улучшает работу генератора тока.

Следует заметить, что увеличение числа витков анодной обмотки трансформатора (в определенных пределах) резко уменьшает потребляемый генератором ток при незначительном уменьшении выходной мощности. В трансформаторах с малым сечением сердечника дополнительной повышающей обмотки обычно не требуется, и необходимое соотношение между размером строки и значением анодного напряжения на генераторе получается при подсоединении анода генераторной лампы и анода высоковольтного кенотрона к одной точке анодной обмотки трансформатора тока. Необходимое значение частоты строчного генератора подбирается за счет

изменения числа витков в анодной или выходной обмотках трансформатора генератора тока.

Такой трансформатор может быть использован без каких-либо изменений и для приема передач Ленинградского телевизионного центра с разложением изображения на 441 строку.

Выходная обмотка трансформатора генератора тока рассчитана на низкоомную отклоняющую систему, описанную в журнале «Радио», № 7 за 1947 г. и в брошюре «Любительский телевизор» (Госэнергоиздат, 1948 г.). Данные отклоняющей системы следующие: катушки строчного отклонения имеют каждая по 75 витков (5 секций), намотанных проводом ПЭШО 0,3—0,5; катушки отклонения по кадрам (вертикали) имеют по 6 000 витков провода ПЭ 0,07—0,08 (6 секций); фокусирующая катушка рассчитана на последовательное включение в цепь питания анодов ламп и имеет 4 500 витков провода ПЭ 0,27.

Трансформатор блокинг-генератора кадров ($Тр_{бгк}$) намотан проводом ПЭ или ПЭШО 0,08—0,1: сеточная обмотка *I* имеет 1 000—1 500 витков, анодная *II* 2 500—3 500 витков при сечении сердечника 1,0—2 *см*².

В качестве дросселя для усилителя развертки кадров $Др_к$ может быть использован обычный низкочастотный дроссель или междуламповый трансформатор низкой частоты. Сечение сердечника дросселя 3 ÷ 4 *см*², число витков 8 000—10 000, провод ПЭ 0,08—0,1.

Дроссели фильтра $Др_1$ и $Др_2$ телевизора намотаны проводом ПЭ 0,27—0,35 на сердечнике сечением 4—5 *см*².

Число витков по 3 500—5 000. Омическое сопротивление обмотки каждого дросселя не должно быть более 100 *ом*.

Катушки приемника звукового сопровождения имеют следующие данные:

L_3 — 5 витков провода ПЭ 0,8, намотанных вплотную на каркасе диаметром 10 *мм*;

L_4 — 5 витков, намотанных посеребренным проводом на каркасе диаметром 12 *мм* с шагом 3 *мм* и отводом к катоду от начала второго витка.

Катушки контуров промежуточной частоты имеют те же данные, что и контуры приемника звукового сопровождения телевизора ЛТК-6 (для промежуточной частоты 5,75 *мггц*). При промежуточной частоте около 10 *мггц* катушки L_5, L_6

и L_7 имеют по 18 витков, а L_8 — 16 витков с отводом от середины. Катушки намотаны на бумажных или эбонитовых каркасах диаметром 12 *мм* «в навал» при общей длине намотки 4 *мм*.

НАСТРОЙКА ТЕЛЕВИЗОРА

Приемник прямого усиления сигналов изображения легче, чем супергетеродинный приемник, может быть настроен непосредственно по приему телевизионной передачи.

Настройка приемника сигналов изображения не зависит от настройки приемника звукового сопровождения, как это имеет место при настройке супергетеродинных приемников, работающих с общим гетеродином.

Супергетеродинный приемник звукового сопровождения может быть настроен без применения сигнал-генератора. Для этого схему дискриминатора необходимо превратить в обычный амплитудный детектор, сняв напряжения низкой частоты не с двух сопротивлений (R_{58} и R_{57}), а с одного сопротивления R_{57}. Кроме того, ограничитель ($Л_4$) необходимо превратить в обычный усилитель промежуточной частоты, отсоединив сопротивление R_5. Контур дискриминатора L_8, C_{17} желательно расстроить в сторону более низких частот (включив, например, параллельно контуру конденсатор на 30—50 *мкмкф*), чтобы исключить его влияние на настройку других контуров. Настройкой конденсаторов C_6 и C_{31} гетеродина и конденсаторами контуров промежуточной частоты необходимо добиться приема звукового сопровождения.

Затем все контуры кроме L_8, C_{17} необходимо настроить в резонанс. Для этого параллельно сопротивлению R_{57} надо включить высокоомный вольтметр постоянного тока со шкалой до нескольких вольт и настроить контуры приемника L_3, L_5, L_6 и L_7 на максимум отклонения стрелки вольтметра.

После этого вход усилителя низкой частоты и высокоомный вольтметр включаются на оба сопротивления R_{57}, R_{58} и подстройкой контура L_8, C_{17} необходимо добиться максимальной громкости звука, что соответствует близкому к нулю значению показаний вольтметра. Изменением настройки частоты гетеродина C_{31} можно по вольтметру проследить характеристику дискриминатора. При изменении в определенном направлении настройки гетеродина показания прибора вначале будут возрастать по абсолютной величине, затем наступит максимум и начнется линейный рабочий

участок характеристики дискриминатора. Напряжение здесь будет изменяться от своего максимума до нуля и затем линейно с тем же наклоном, но с обратным знаком до второго максимума по абсолютной величине.

Контуры приемника сигналов изображения настраивают с небольшой расстройкой в 1—1,5 *мггц*. Для улучшения работы приемника сигналов звукового сопровождения первые два контура приемника настраиваются на более высокие частоты, а детекторный контур — на более низкую частоту.

Особое внимание необходимо обратить на настройку усилителя низкой частоты приемника сигналов изображения. Полоса пропускания по низкой частоте обеих ступеней должна быть около 4 *мггц* при завалах не более 10%. Применением дросселей L_{16}, L_{17} и L_{18} с указанными выше данными можно без настройки обеспечить требуемую полосу частот.

Чувствительность приемника ЛТК-7 при схеме 2-V-2 приемника сигналов изображения около 500 *мкв* при полосе частот 3,5—4 *мггц*.

Четкость принимаемого изображения по испытательному объекту при приеме Московского телевизионного центра 350—400 строк.

ТЕЛЕВИЗОР ТАГ-5

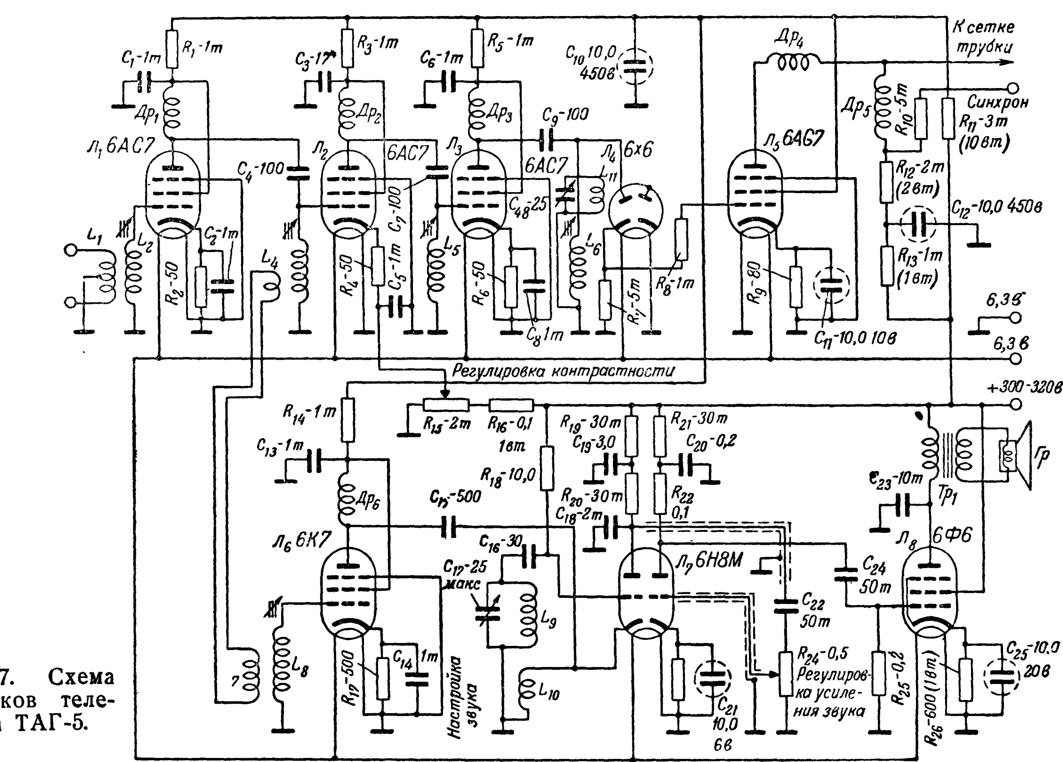
Экспонат В. В. Бычкова (г. Москва)

Телевизор т. Бычкова является копией телевизора, разработанного инж. Т. А. Гаухманом.

Конструктивно телевизор оформлен в виде двух блоков. На одном из них смонтированы приемники телевизора, а на другом — развертки и выпрямитель. Схемы приемников телевизора приведены на фиг. 17.

Приемник сигналов изображения (лампы $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$, $Л_4$, $Л_5$) имеет три ступени прямого усиления на лампах 6АС7, диодный детектор (6Х6) и усилитель сигналов изображения на лампе 6AG7. Контуры ступеней высокой частоты расстроены по отношению друг к другу и таким образом получена необходимая полоса пропускания.

При полосе в 3,5 *мггц* приемник дает качественное изображение при напряжении на входе в 500—600 *мкв*, что позволяет с успехом вести прием Московского телевизионного центра на расстоянии 30—40 *км*, применяя обычную наружную телевизионную антенну.



Фиг. 17. Схема приемников телевизора ТАГ-5.

Контур в цепи диода 6Х6 настроен примерно на середину полосы сигнала телевизионного центра (53,5 *мггц*). Настройки остальных контуров расположены по краям полосы. Входной контур настроен на верхний край полосы частот с тем, чтобы его резонансная кривая захватывала и частоту звукового сопровождения.

Контур в аноде первой лампы $Л_1$ имеет настройку также в верхней части полосы.

У ламп 6АС7 аноды и экранные сетки находятся под напряжением 100 *в* при смещении на управляющих сетках минус 0,6—0,7 *в*. Все ступени приемника сигналов изображения имеют одинаковую схему — в анодную цепь лампы включено развязывающее сопротивление в 1 000 *ом*, его блокирует на землю конденсатор в 1 000 *мкмкф*. Этот же конденсатор служит блокировкой цепи экранной сетки лампы.

Между сопротивлением развязки и анодом лампы включен высокочастотный дроссель *Др* (схема параллельного питания); это позволяет контур ступени включить в цепь сетки следующей лампы. Такое включение контура исключает необходимость применения сопротивлений утечек в цепи управляющей сетки лампы усилителя промежуточной частоты и значительно улучшает работу тракта.

Регулировка усиления (контрастности) производится во второй ступени (лампа $Л_2$) путем подачи положительного напряжения (от 0,7 до 5 *в*) на катод лампы, что равноценно подаче отрицательного напряжения на управляющую сетку лампы. Сопротивление в катоде этой лампы не заблокировано емкостью для получения негативной обратной связи. С контуром L_6 индуктивно связан режекторный контур L_{11}, C_{48}, настроенный на частоту звукового сопровождения. Он служит для отсасывания составляющей звука из канала изображения, а также для устранения помех, создаваемых сверхрегенератором, примененным в качестве приемника звукового сопровождения.

После третьей ступени высокой частоты сигнал подается на диодный детектор, в качестве которого работает лампа 6Х6, где используется один диод. В катод диода включено сопротивление нагрузки. Связь детектора с оконечной ступенью непосредственная, без переходной емкости. В оконечной ступени применена лампа 6AG7 с питанием анода от 300 *в* и экранной сетки — от 100 *в*. Сопротивление R_{11} служит для понижения напряжения с 300 до 100 *в*.

Приемник звукового сопровождения состоит из трех ламп $Л_6$, $Л_7$ и $Л_8$. Лампа $Л_6$ (6К7) — ступень усиления по высокой частоте собрана по схеме параллельного питания. Входной контур этой ступени L_8 связан при помощи катушек связи L_4 и L_7 с контурной катушкой L_3 в анодной цепи первой ступени приемника сигналов изображения.

Напряжение сигнала с анода этой ступени через конденсатор C_{15} подается на катод сверхрегенератора.

Лампа 6Н8М ($Л_7$) используется в сверхрегенераторе и первой ступени усиления по низкой частоте. В сетке сверхрегенератора (левая половина лампы $Л_7$) включен контур, настраиваемый либо на частоту звукового сопровождения, либо на местную вещательную ЧМ станцию. Для получения устойчивых колебаний сверхрегенерации с частотой 20—30 *кгц* на сетку лампы через сопротивление R_{18} подается положительное напряжение. Переменный конденсатор C_{17} — воздушный с максимальной емкостью в 25 *мкмкф* и минимальной — 3—5 *мкмкф*. Его ось для настройки выведена на переднюю панель телевизора.

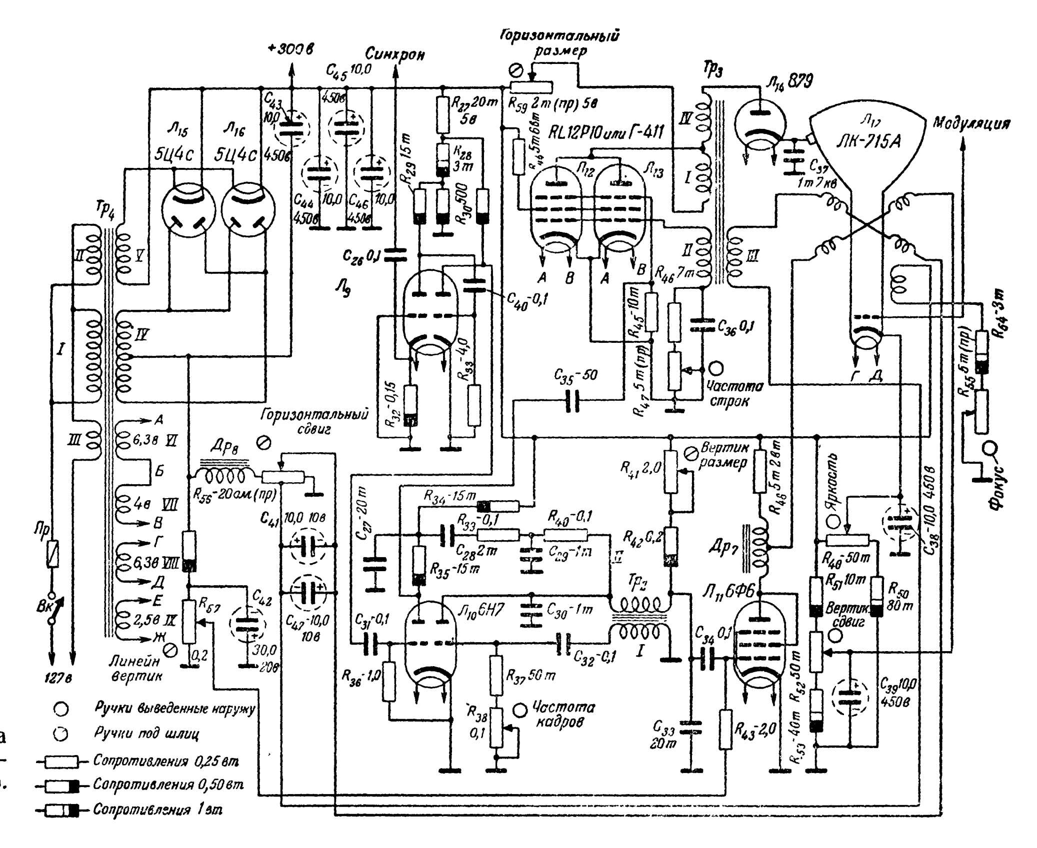
Конденсатор C_{18}, подключенный с анода лампы на землю, служит блокировкой для ультравысокой частоты. От величины этого конденсатора зависит также частота прерывистых колебаний сверхрегенератора.

Анодные цепи ламп 6Н8М и 6Ф6 питаются от напряжения 300 *в*, лампа 6К7 — от 100 *в*.

Принципиальная схема блока развертки и питания приведена на фиг. 18.

Отделение сигнала синхронизации происходит в левом триоде лампы $Л_9$, работающем в качестве амплитудного селектора. Правый триод лампы ограничивает импульсы синхронизации, подрезая амплитуду помех. Для получения нужной фазы напряжения сигнал подается на катод левой половиной лампы $Л_9$. Сопротивления R_{29} и R_{31} являются нагрузкой лампы селектора. Анодное напряжение для левого триода лампы 6Н9 равно 6 *в*, для правого около 35 *в*.

Левая половина лампы $Л_{10}$ (6Н7) служит усилителем синхронизирующих импульсов, в ее анодной цепи происходит разделение синхронизирующих строчных импульсов и кадровых синхронизирующих импульсов. Для этого служат два сопротивления нагрузки R_{34} и R_{35}, включенные последовательно. Непосредственно с анода лампы снимаются импульсы строчной синхронизации. Кадровый синхронизирующий импульс снимается через разделительный конденса-



Фиг. 18. Схема разверток и выпрямителя ТАГ-5.

тор C_{28} со второго сопротивления нагрузки R_{34}. Для отфильтровывания импульсов строчной синхронизации в цепи кадровой синхронизации служит конденсатор C_{27}. Сопротивления R_{39} и R_{40} и конденсаторы C_{29} и C_{30} составляют формирующую цепочку для импульса кадровой синхронизации.

Правая часть лампы $Л_{10}$ работает блокинг-генератором. В трансформаторе $Тр_2$ соотношение витков равно 1 : 4. Сопротивления R_{37} и R_{38} и конденсатор C_{32} определяют частоту колебаний блокинг-генератора. Пилообразное напряжение образуется на конденсаторе C_{33} путем заряда его через сопротивления R_{41} и R_{42} от источника анодного напряжения. Пилообразное напряжение поступает через разделительный конденсатор C_{34} на сетку лампы 6Ф6 ($Л_{11}$), являющуюся усилителем и работающую в триодном режиме с дросселем $Др_7$ и сопротивлением R_{48} в качестве нагрузки.

На сетку этой лампы подается независимое смещение, которое может меняться в пределах от 0 до —35 *в*.

Цепь из двух постоянных сопротивлений R_{51} и R_{53} и переменного сопротивления R_{52} служит для изменения напряжения на кадровых отклоняющих катушках, включенных между отводом на обмотке дросселя $Др_7$ и движком сопротивления R_{52}. Изменение этого напряжения сдвигает растр по вертикали.

Развертка по строкам осуществляется генератором пилообразного тока на двух лампах RL-12-P10 или Г-411 ($Л_{12}$ и $Л_{13}$), включенных в параллель.

В анодной цепи ламп генератора включен трансформатор $Тр_3$. Он имеет три отдельные обмотки — анодную *I*, сеточную *II* и выходную *III*. К анодной обмотке подключена дополнительная повышающая обмотка *IV*, с конца которой снимается высокое напряжение, выпрямляемое кенотроном 879 ($Л_{14}$), для питания анода кинескопа ЛК-715А.

Цепь из R_{46} и R_{47} определяет частоту генератора. Регулировка частоты производится переменным сопротивлением. Конденсатор C_{37} рассчитан на рабочее напряжение 7 *кв*. Экранное напряжение на лампы $Л_{12}$ и $Л_{13}$ подается через сопротивление R_{44}. Синхронизирующий сигнал подается на пентодные сетки ламп через конденсатор C_{35}, составляющий совместно с сопротивлением R_{45} дифференцирующую цепь. Строчные отклоняющие катушки подключены к выходной обмотке трансформатора $Тр_3$, причем один конец выходной

обмотки и конец одной из отклоняющих катушек поданы на подвижную и неподвижную средние точки сопротивления R_{56}, что позволяет, передвигая движок, менять направление тока в этих катушках и сдвигать растр по горизонтали вправо или влево. Электролитические конденсаторы C_{41} и C_{47} блокируют неподвижную и подвижную точки сопротивления; они включены навстречу друг другу для получения блокирования при той или другой полярности напряжения.

Фокусировка трубки производится изменением тока в фокусирующей катушке с помощью сопротивления R_{55}, последовательно с которым включено постоянное сопротивление, величина которого должна быть подобрана для получения нужных пределов регулировки.

Яркость свечения экрана трубки регулируется переменным сопротивлением R_{40}. Оно составляет с постоянным сопротивлением R_{50} потенциометр, питаемый от цепи анодного напряжения. Переменное сопротивление R_{40} изменяет напряжение на катоде по отношению к напряжению на сетке на +20 *в*, что соответствует изменению смещения на сетке от 0 до —20 *в*.

Питание анодных цепей телевизора производится от выпрямителя на двух лампах 5Ц4С ($Л_{15}$ и $Л_{16}$). Трансформатор выпрямителя $Тр_4$ кроме обмотки на 300 *в* и трех сетевых обмоток имеет 5 обмоток накала — накал ламп 6,3 *в*, добавочная обмотка на 12 *в* для питания ламп RL-12-P10 (или 10 *в* для ламп Г-411), обмотка питания накала кенотронов 5Ц4С, обмотка накала трубки ЛК-715А — 6,3 *в*, накал кенотрона 879 — 2,5 *в*. Последняя обмотка может отсутствовать в том случае, если вместо кенотрона 879 будет применена лампа 1Ц1, накал которой в данном случае питается от витка дополнительной обмотки на трансформаторе генератора тока.

Фильтр выпрямителя состоит из дросселя $Др_8$, включенного в минусовый конец питания, и электролитических конденсаторов C_{43}, C_{44}, C_{45}, C_{46} по 10 *мкф* каждый. Один из них (C_{43}) включен до дросселя, остальные после него.

Включение дросселя в минус питания произведено для получения отрицательного напряжения — 30 *в*. Оно получается за счет падения напряжения на омическом сопротивлении дросселя. Это напряжение фильтруется цепью, состоящей из R_{58} и C_{42}. Весь ток питания приемника проходит через сопротивление R_{56}, создавая на нем падение

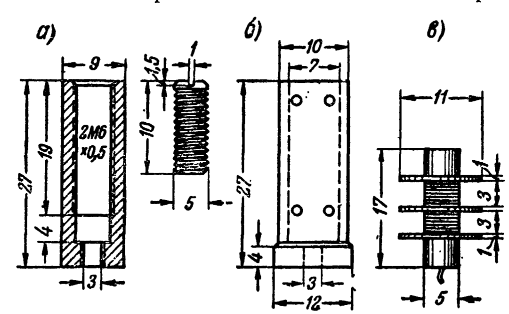
напряжения, используемое для регулировки положения растра по горизонтали.

Анодное напряжение выпрямителя должно быть не ниже 300—320 *в*, иначе размер растра по горизонтали получается недостаточным.

ДЕТАЛИ ТЕЛЕВИЗОРА

Все катушки (за исключением L_9 и L_{10}) намотаны на каркасах, размеры которых приведены на фиг. 19. Каркасы изготовляются из эбонита или органического стекла. Катушки настраиваются латунными сердечниками.

Катушка L_2 имеет 11 витков провода ПЭШО 0,8, L_1 — 4 витка (со средней точкой) из провода ПЭШО 0,3, намотанных поверх катушки L_2 ближе к заземленному концу, L_3 — 8 витков провода ПЭШО 0,8, L_4 — 2 витка провода ПЭШО 0,3, намотанных поверх обмотки L_3, L_5 — 8 витков, L_6 — 11 витков и L_{11} — 10 витков провода ПЭШО 0,8. Катушка L_{11} устанавливается рядом с катушкой L_6, расстояние между их центрами в 11—15 *мм* подбирается экспериментально. L_8 — 12 витков ПЭШО 0,8; L_7 — 2 витка ПЭШО 0,3, намотанных поверх обмотки L_8, L_9 — 9 витков ПЭШО 0,6, намотанных виток к витку на фарфоровом каркасе (фиг. 19,*б*). Нижний конец обмотки припаян к металлическому основанию каркаса. L_{10} — 3 витка провода ПЭШО 0,3, намотанных поверх катушки L_9 в ту же сторону; начало ее должно быть также припаяно к основанию каркаса

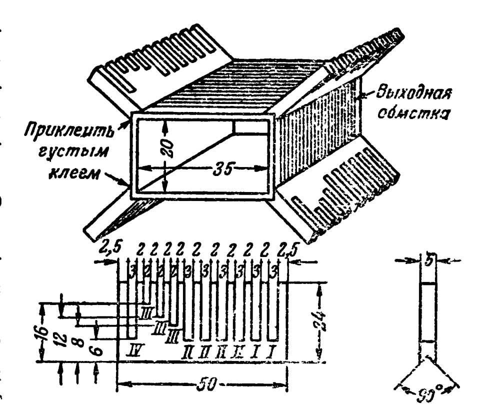


Фиг. 19. Каркасы катушек телевизора-ТАГ-5.

Намотка всех катушек производится виток к витку.

Дроссели $Др_1$, $Др_2$, $Др_3$, $Др_6$ наматываются на сопротивлениях типа ТО 0,25 *вт* (сопротивление выше 50 000 *ом*). В каждую секцию наматываются по 50 витков провода ПЭШО 0,15 (фиг 19,*в*).

$Др_4$, $Др_5$ — дроссели коррекции — дисковые катушки на каркасе с внутренним диаметром 9 *мм* и толщиной 3 *мм* каждая. Каждый дроссель имеет по 150 витков; точный подбор витков производится при настройке приемника.



Фиг. 20. Каркас трансформатора генератора тока ТАГ-5.

Дроссель $Др_7$ имеет сечение сердечника 5 *см*²; обмотка состоит из 6 000 витков провода ПЭ 0,1 с отводами от 2 000-го и 4 000-го витков. Железо собирается с воздушным зазором в 0,5 *мм*.

Дроссель $Др_8$ имеет сечение сердечника 20 *см*²; обмотка состоит из 5 000 витков провода ПЭ 0,35. Воздушный зазор 1 *мм*.

Трансформатор $Тр_2$ имеет сечение сердечника 2,5 *см*². Первичная обмотка *I* состоит из 600 витков провода ПЭ 0,08, вторичная обмотка *II*—2 400 витков провода ПЭ 0,08. Железо собирается вперекрышку.

Трансформатор $Тр_3$ собирается на железе Ш-20 с набором пакета 35 *мм* (железо собирается вперекрышку). Каркас трансформатора показан на фиг. 20. Выходная обмотка *III* имеет 40 витков провода ПЭШО 0,8. Сеточная обмотка *II* расположена в пазах *1* и имеет 200 витков провода ПЭШО 0,3 (по 100 витков); анодная *I* в пазах *II* и имеет 400 витков провода ПЭШО 0,3 (по 100 витков); высоковольтная обмотка *IV* — в пазах *III*, 200 витков провода ПЭШО 0,12 (100 + 60 + 40 витков). В случае применения кенотрона 1Ц1 обмотка для накала его нити в 1 виток провода 0,9 в хлорвиниловой изоляции укладывается в паз *IV*. Обмотку *II* по отношению к другим обмоткам надо наматывать в обратную сторону.

Трансформатор $Тр_4$ собран на железе Ш-24 с набором пакета 100 *мм*; *I* и *II* обмотки имеют по 320 витков провода ПЭ 0,64; *III* — 47 витков провода ПЭ 0,9; *IV* — 1 700 витков провода ПЭШО 0,33 с отводом от 850 витка; *V* —

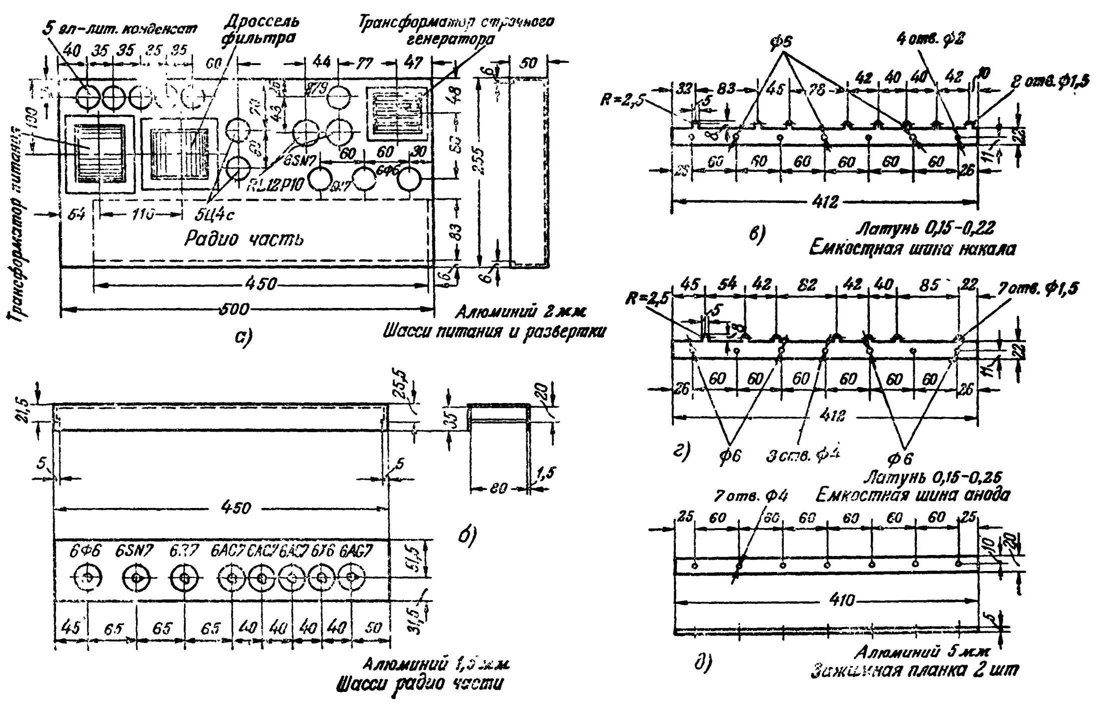
13 витков провода ПЭ 1,3; *VI* — 18 витков провода ПЭ 1,5 (мотать два провода в параллель); *VII* — 16 витков провода ПЭШО 0,64 (для ламп RL-12 P-10); *VIII* — 18 витков провода ПЭ 0,64 (для лампы $Л_{17}$); *IX* — 7 витков провода в 1 *мм* в хлорвиниловой изоляции (для лампы $Л_{14}$). Все сбмотки трансформатора $Тр_4$ необходимо мотать виток к витку. Между обмотками надо прокладывать по три слоя лакоткани.

КОНСТРУКЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРА

Телевизор размещен на двух отдельных шасси. Основное шасси имеет размеры 500 × 255 × 50 *мм*. На нем смонтирован блок развертки и выпрямитель питания (фиг. 21,*а*). Сверху основного шасси размещается отдельное шасси размером 450 × 83 × 35 *мм* (фиг. 21,*б*), на котором смонтированы приемники телевизора. Оба шасси изготовлены из алюминия толщиной 2 *мм*.

Раздельные шасси сделаны для удобства настройки телевизора. При желании весь монтаж может быть выполнен на одном основном шасси.

Питание накальных и анодных цепей ламп производится от специальных емкостных шин, расположенных вдоль внутренней поверхности шасси. Применение таких шин полностью избавляет от самовозбуждения и сильно упрощает налаживание ступеней приемника прямого усиления. Устройство шин показано на фиг. 21,*в* (шина накала) и 21,*г* (шина анода). Сборка и установка их производятся в определенной последовательности. Сначала в шасси сверлятся отверстия для винтов, крепящих шины. При разметке этих отверстий следует учесть, что шины должны лежать на расстоянии 1—1,5 *мм* от задней стенки шасси. Далее винты ставятся на место и на них надеваются изоляционные трубки, свернутые из прессшпана или бумаги. На винты накладывается алюминиевая планка (фиг. 21,*д*), на нее накладывается слой слюды толщиной 0,1—0,15 *мм*, для чего берутся имеющиеся в продаже квадратные куски слюды, нарезаются полосками шириной 23 *мм* и наклеиваются на поверхность планки таким образом, чтобы концы полоски перекрывали бы друг друга. Предварительно в нужных местах полосок прокалываются отверстия для винтов. Поверх слюдяного слоя кладется накальная шина, затем наклеивается слой слюды и накладывается анодная шина. Анодная шина также обклеивается слюдой и сверху нее накладывается вторая



Фиг. 21. Шасси и монтажные шины телевизора ТАГ-5.

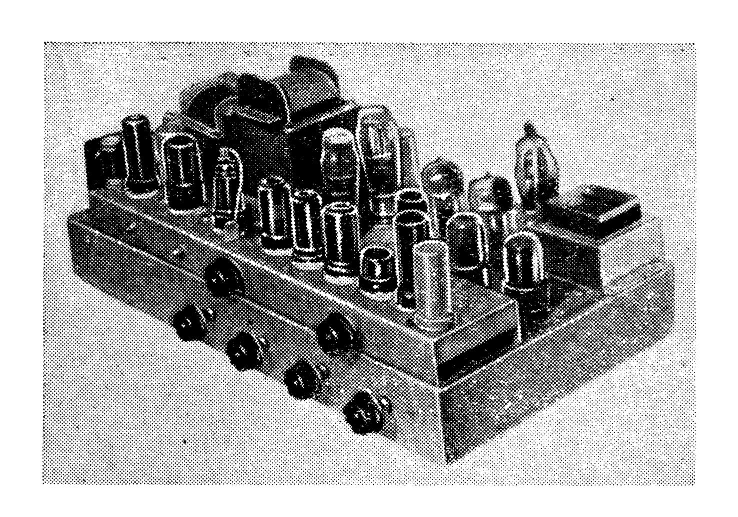
алюминиевая планка (фиг. 21,*д*) так, чтобы концы винтов прошли в ее отверстие; на винты надеваются шайбы, и вся система шин стягивается гайками. После этого следует проверить, нет ли замыканий шин на корпус шасси. Перед сборкой шин следует предварительно произвести примерку их и проследить, чтобы против каждой лампы оказались выступы соответствующих шин.

После установки шин следует приступить к монтажу. При монтаже следует придерживаться определенных правил, соблюдение которых в дальнейшем облегчит настройку. Монтажные проводники должны быть весьма короткими или их совсем не должно быть; в данном случае детали должны располагаться таким образом, чтобы они служили одновременно и соединительными проводниками.

Заземление на экран должно подводиться короткими концами проводников к лепесткам, которые поджаты винтами к шасси. Точка заземления каждой лампы должна находиться близко к емкостным шинам и к контуру. Конденсаторы, блокирующие катод и экранную сетку ламп 6АС7 на землю, монтируются непосредственно на самих панельках и должны заслонять (экранировать) сеточную ножку лампы от анодной. Детали, используемые в ступенях высокой частоты, особенно конденсаторы блокировочные или переходные, должны иметь малые геометрические размеры. Контуры размещаются возможно ближе к сеточным ножкам ламп и местам заземления за исключением катушки L_8, которая для лучшего экранирования помещена сверху шасси около лампы. Там же размещены все электролитические конденсаторы (за исключением малогабаритных, которые находятся под шасси). Сверху же помещено сопротивление R_{11}. На задней стенке шасси в центре расположена планка с выводами антенны, а с краев — планки для выводов на кинескоп, к блоку синхронизации, на громкоговоритель и к источникам питания. Ручки сопротивлений: регулировка звука R_{24}, контрастности R_{15} и ось переменного конденсатора C_{17} выведены на переднюю сторону шасси.

При монтаже приемника звукового сопровождения должны быть соблюдены те же правила. Контур в сетке сверхрегенератора располагается близко к катоду лампы 6Н8М с тем, чтобы провод, идущий от катушки обратной связи к катоду, был очень коротким.

Шасси разверток и питания служит основанием всего телевизора. Шасси радиоприемников укрепляется на сво-



Фиг. 22. Общий вид телевизора ТАГ-5 (громкоговоритель и трубка сняты).

бодной площади основного шасси, и питающие провода подводятся к нему снизу через специально просверленные отверстия. Левый угол основного шасси (фиг. 21,*а*) занимают силовой трансформатор, дроссель фильтра, электролитические конденсаторы и лампы выпрямителя. Трансформатор и дроссель помещены в специальные вырезы, и все их выводы находятся внутри шасси. В левой же стороне, над шасси приемников установлен громкоговоритель. Соединение его со схемой выполняется трехштырьковой колодкой со шнуром.

Правый задний угол основного шасси занят генератором строчной развертки и выпрямителем высокого напряжения. Трансформатор генератора установлен на текстолитовой площадке, и его сердечник изолирован от шасси. Его выводы, не несущие высоких напряжений (начало сеточной обмотки, начало анодной и начало и конец выходной обмотки), выведены под шасси. Концы, идущие к аноду кенотрона 879, к анодам и сеткам ламп RL-12-P-10, выведены на планку с контактами, укрепленную сверху трансформатора.

На переднюю сторону основного шасси выведены следующие ручки регулировки: яркость, фокусировка, частота строк и частота кадров. Остальные ручки выведены на заднюю и боковую стороны шасси.

При монтаже схемы питания и развертки следует помнить, что провода, несущие сигналы синхронизации, следует вести по воздуху, а не в общем пучке проводов; на проводах и деталях цепи высокого напряжения (6 000 *в*) не должно быть острых углов или торчащих концов проводов. Монтажные провода остальных цепей не надо вести близко к проводам и деталям, несущим напряжение в 6 000 *в*.

Конденсаторы и сопротивления ламп 6Н8М, 6Н7 и 6Ф6 укрепляются на текстолитовой планке, к которой подводятся монтажные провода.

Справа, над шасси приемников, крепится кинескоп ЛК-715А. При установке телевизора в ящик следует перед экраном трубки укрепить защитное стекло достаточной толщины, предохраняющее трубку от повреждения.

Отклоняющая система изготовляется по описанию, приведенному в журнале «Радио», № 7 за 1948 г. (статья А. Корниенко, «Любительский телевизор»).

Фокусирующая катушка высокоомная и питается непосредственно от цепи 300 *в*. Она имеет 28 000 витков провода ПЭ 0,08.

Расположение деталей на шасси телевизора (громкоговоритель и кинескоп сняты) приведены на фиг. 22.

ТЕЛЕВИЗОР ТП-2

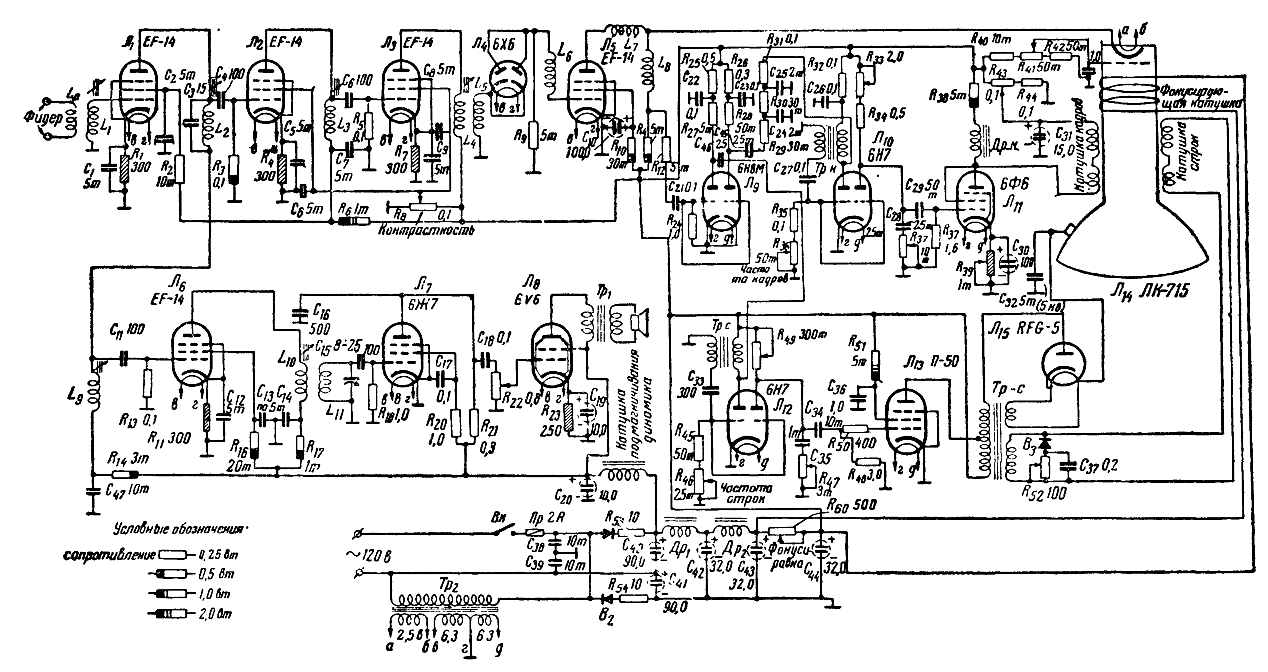
Экспонат А. П. Прутковского (г. Ленинград)

Начинающие радиолюбители обычно сталкиваются с рядом трудностей при налаживании и настройке телевизионных приемников.

Зачастую телевизоры, собранные по хорошо зарекомендовавшим себя схемам, выполненные точно по описанию, все же не дают должного результата. Объясняется это плохой настройкой и налаживанием телевизора, которые не могут быть произведены без специального сигнал-генератора.

Автор поставил перед собой задачу создать легко налаживаемую конструкцию телевизора, имеющего достаточно простую схему.

Приемник сигналов изображения собран по схеме прямого усиления (фиг. 23). Он имеет три ступени по высокой частоте на лампах EF-14, детектор на лампе 6Х6 и усилитель сигналов изображения на лампе EF-14. Все контуры



Фиг. 23. Схема телевизора ТП-2.

одиночные за исключением детекторного, где применен трансформатор высокой частоты с настроенным анодным контуром. Смещение на сетку усилителя сигналов изображения подается автоматически с нагрузочного сопротивления детектора.

Частотная характеристика этого усилителя имеет небольшой подъем на частоте около 3 *мггц*. Коррекция осуществляется за счет подбора самоиндукции дросселей L_6, L_7 и L_8.

Сигналы изображения подаются на катод кинескопа. Контрастность изображения регулируется изменением напряжения на экранных сетках второй и третьей ступени усилителя высокой частоты. Ручка переменного сопротивления R_8 выведена на заднюю панель приемника.

Настройка контуров приемника может быть произведена непосредственно по передаче телевизионного центра. Нужная полоса частот получается за счет взаимной расстройки отдельных контуров, причем входной контур должен быть настроен на верхний спектр частот сигналов изображения во избежание излишнего ослабления сигналов звукового сопровождения. Неоднократная проверка показала, что настройка приемника по передаче телевизионного центра удается довольно быстро и легко.

Приемник звукового сопровождения также построен по схеме прямого усиления с использованием первой ступени высокой частоты приемника сигналов изображения. Для этого в анодную цепь первой ступени приемника сигналов изображения включаются два контура, второй из которых (L_9) настроен на частоту 56,25 *мггц* и связан с управляющей сеткой лампы приемника звукового сопровождения $Л_6$. Прием частотно-модулированных сигналов производится за счет расстройки контура сеточного детектора.

После детектора следует одна ступень усиления низкой частоты на лампе 6V6.

Амплитудная селекция и разделение синхронизирующих импульсов осуществляется раздельно для кадров и строк отдельными триодами лампы 6Н8М ($Л_9$). Некоторая сложность этой схемы окупается простотой налаживания, так как имеется полная возможность подобрать раздельно режимы для селекции импульсов синхронизации строк и кадров. Кроме того, такая схема обеспечивает хорошую чересстрочную развертку, исключая воздействие импульсов

строчной синхронизации на синхронизацию кадровой развертки.

Кадровая развертка собрана по классической схеме блокинг-генератора с разрядной лампой ($Л_{10}$) с последующим усилением на лампе 6Ф6 в триодном режиме. Данная схема обладает большой гибкостью при регулировке размеров кадра и линейности.

Смещение на сетку усилителя кадровой развертки подается автоматически за счет падения напряжения на сопротивлении R_{39}. Переменные сопротивления регулировки размера, линейности и центровки кадров установлены на верхней панели шасси телевизора. Управление частотой кадров выведено на переднюю панель.

Развертка по строкам осуществляется также с помощью блокинг-генератора с разрядной лампой и усилителем на лампе ЛС-50 (П-50). В анод выходной лампы включен трансформатор $Тр_с$, имеющий дополнительную обмотку, с которой снимается напряжение на анод высоковольтного кенотрона RFG-5.

Выходная обмотка рассчитана на строчные катушки, имеющие по 75 витков каждая.

Демпфирование производится селеновым столбиком, собранном из семи шайб. Специальной демпфирующей обмотки нет, а используется та же выходная обмотка.

Такой метод демпфирования вряд ли может быть рекомендован, так как большая емкость селенового столбика, подключенная параллельно строчным катушкам, вызовет уменьшение высокого напряжения и растра по горизонтали.

Примененная автором схема строчной развертки дает возможность регулировки линейности по строкам в широких пределах и при сравнительно низком анодном напряжении на лампах (200 *в*) обеспечивает полный размер растра по горизонтали при частоте развертки в 441 строку.

Отклоняющая система применяется обычного типа. Фокусирующая катушка рассчитана на последовательное включение в анодную цепь телевизора.

Питание телевизора в целях упрощения конструкции производится при помощи селеновых столбиков по схеме удвоения. Последовательно с ними включены проволочные сопротивления по 10 *ом*.

Регулировка фокусировки трубки производится шунтированием фокусирующей катушки переменным сопротив-

лением. Ручка этого сопротивления выведена на переднюю панель.

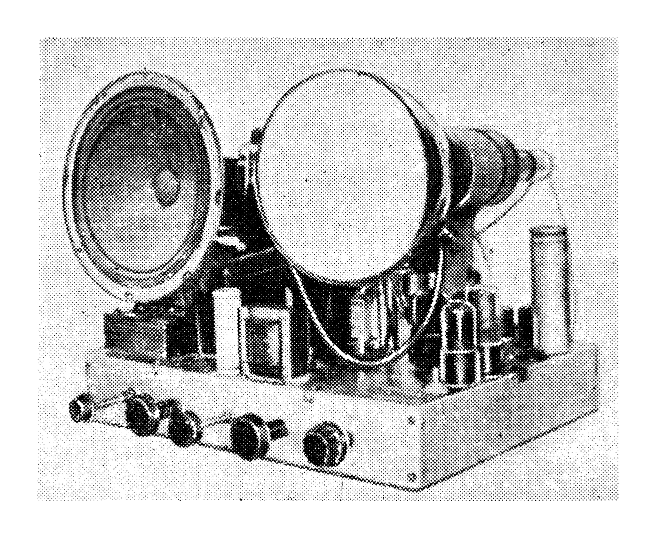
Для питания накальных цепей ламп телевизора применен небольшой накальный трансформатор.

КОНСТРУКЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРА И ДАННЫЕ ДЕТАЛЕЙ

Весь телевизор собирается на шасси из 2-*мм* дюралюминия размером 380 × 290 × 60 *мм* (фиг. 24).

На переднюю панель выведены ручки: регулятора громкости R_{22} с выключателем сети $B_{к}$, фокусировки R_{60}, яркости R_{41}, частоты строк R_{46}, частоты кадров R_{36}.

Катушки контуров телевизора наматываются на эбонитовых каркасах диаметром 12 *мм* и длиной 35 *мм*. По наружной поверхности каркасов нанесены винтовые канавки с шагом 2 *мм*. Последние служат для того, чтобы витки катушек не сдвигались. Катушки предварительно наматываются на болванке несколько меньшего диаметра. Затем полученные спирали навертываются на каркас по резьбе. В результате этого катушки очень надежно держатся на каркасе. В центре каркас имеет отверстие глубиной 25 *мм* с нарезанной в нем резьбой под магнетитовый сердечник. С противоположной стороны каркаса просверлено отверстие с резьбой под винт М-3. При помощи винтов все катушки



Фиг. 24. Общий вид телевизора ТП-2.

привертываются к шасси. Контуры заключены в прямоугольные экраны размером 40 $\times$ 35 *мм* и высотой 40 *мм*. В этих же экранах при монтаже помещаются все относящиеся к данному контуру сопротивления и конденсаторы.

Катушки L_1, L_2 и L_3 имеют по 5 витков голого медного провода диаметром 1,2 *мм*, катушка связи с антенной состоит из 3 витков провода в хлорвиниловой изоляции диаметром 0,5 *мм*.

Катушка L_4 имеет 5 витков голого медного провода диаметром 0,5 *мм*, шаг 1,5 *мм*.

Катушка L_5 состоит из $4 \times 2 = 8$ витков такого же провода, что и катушка L_4, намотанных по обе стороны катушки L_4.

Катушки L_9, L_{10} и L_{11} по 4,5 витка голого медного провода диаметром 1,2 *мм*.

Корректирующий дроссель L_6 намотан на сопротивлении $ТО = 200$ т. *ом* на мощность рассеивания 0,25 *вт* и имеет 140 витков провода ПЭШО 0,12.

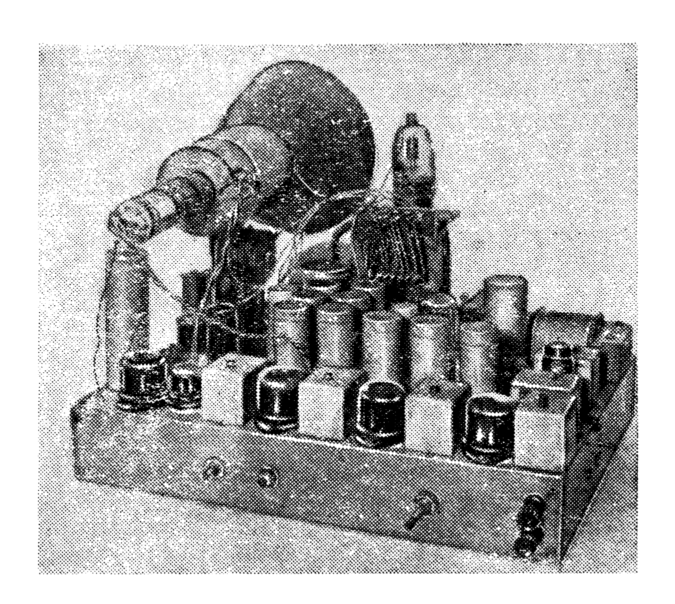
Дроссель L_7 размещен на сопротивлении 5 т. *ом* и имеет 245 витков провода ПЭШО 0,12, L_8 наматывается на сопротивлении 1,5 т. *ом* и имеет 290 витков из провода ПЭШО 0,12.

Ширина намотки всех дросселей 2 *мм*

Трансформатор блокинг-генератора кадров $Тр_к$ размещен на железе Ш-12, набор 15 *мм*. Первичная обмотка состоит из 600 витков провода ПЭ 0,08, вторичная — из 2 500 витков такого же провода.

Дроссель кадров $Др_к$ собран на железе Ш-15, набор 20 *мм* и имеет 10 000 витков из провода ПЭ 0,09. Трансформатор блокинга строк размещен на железе Ш-12, набор 15 *мм*. Первичная обмотка имеет 100 витков провода ПЭШО 0,2, вторичная намотана — из 200 витков того же провода.

Выходной строчный трансформатор $Тр_с$ намотан на гребенчатом каркасе, имеющем 10 секций шириной по 2 *мм* при толщине перегородки в 2 *мм*. Железо Ш-26, набор 30 *мм*. Первичная обмотка состоит из 620 + 110 витков провода ПЭШО 0,19 и занимает 6 секций, выходная обмотка имеет 90 витков провода ПЭШО 0,5, она занимает 3 секции. Обмотка накала кенотрона имеет 8 витков из провода ПЭШО 0,5.



Фиг. 25. Вид на телевизор ТП-2 сзади.

Над этим трансформатором монтируется панелька для высоковольтного кенотрона (фиг. 25).

Отклоняющие и фокусирующие катушки подобны описанным в журнале «Радио», № 7 за 1947 г.

Селеновые столбики в выпрямителе должны иметь по 28—30 шайб с отводом от середины и рассчитаны на силу тока 600 *ма*.

Дроссели фильтра $Др_1$ и $Др_2$ намотаны на железо Ш-15, сечение 4,0 $см^2$ и имеют по 2 000 витков провода ПЭ 0,31.

Железо трансформатора накала $Тр_2$ имеет сечение 6,5 $см^2$. Его сетевая обмотка состоит из 760 витков $\times$ 2 провода ПЭ 0,35 + 116 витков из провода ПЭ 0,44 для включения в сеть на 127 *в*. Обмотка накала ламп имеет 50 + 50 витков из провода ПЭ 2 *мм* — средняя точка обмотки заземляется. Обмотка накала трубки — 20 витков провода ПЭ 1,2 *мм*.

При монтаже накальных цепей лампы группируются так, чтобы на обе половины накальной обмотки нагрузка была одинаковой. Со всей обмотки подается накал на лампу ЛС-50 (12,6 *в*). В качестве демпфера применен селеновый столбик на силу тока в 150 *ма*.

ТЕЛЕВИЗОР ТАГ-4

Экспонат В. В. Бычкова
(г. Москва)

Хорошо выполненная конструкция телевизора т. Бычкова представляет интерес для радиолюбителей, которые построили телевизор ТАГ-4 и желают его усовершенствовать. Автором повышена чувствительность телевизора ТАГ-4 до 500 *мкв*, расширена полоса пропускания частот по каналу приемника сигналов изображения до 4,5 *мггц* и достигнута устойчивая синхронизация.

Для увеличения чувствительности применен смеситель с отдельным гетеродином. В первой ступени усиления промежуточной частоты использована отрицательная обратная связь, вследствие чего регулировка усиления (контрастности) не влияет на форму резонансной кривой усилителя промежуточной частоты, а следовательно, и всего приемника.

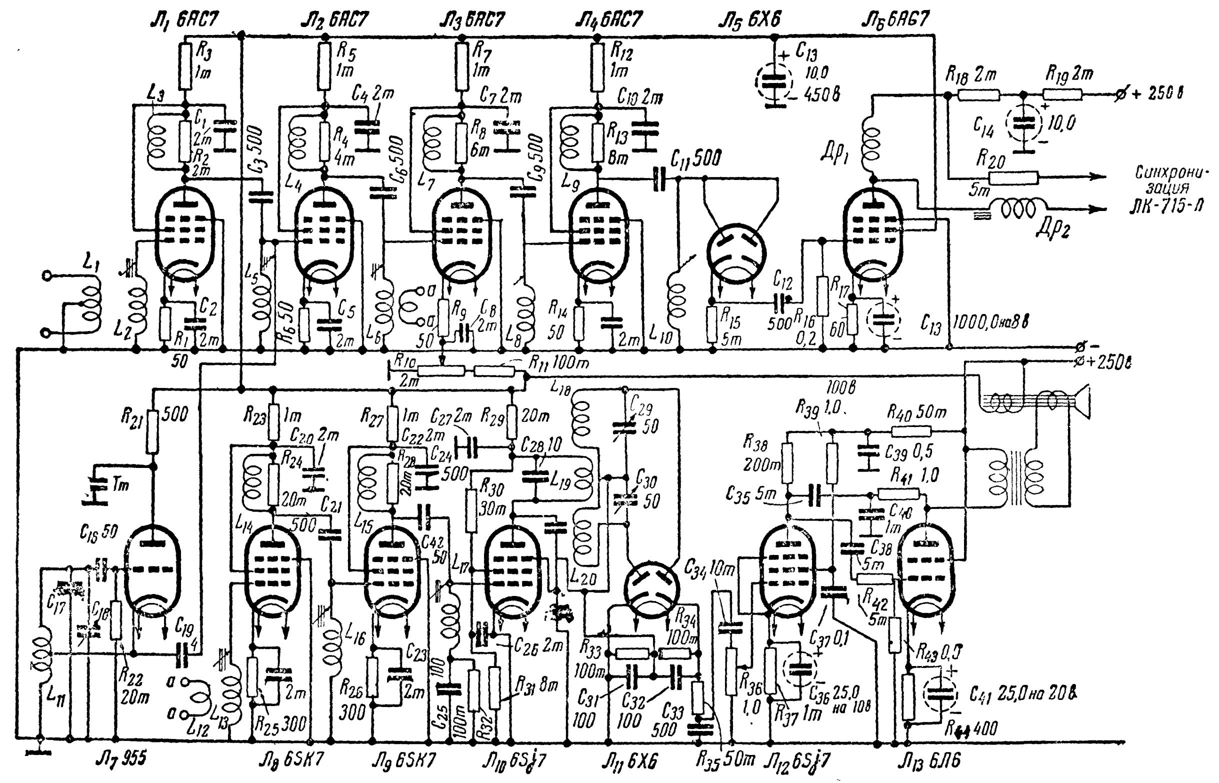
Кроме того, в приемник звукового сопровождения добавлен усилитель низкой частоты и достигнуто хорошее воспроизведение звука.

Приемник сигналов изображения представляет собой семиламповый супергетеродинный приемник (фиг. 26) с одной ступенью усиления по высокой частоте и смесителем на лампе 6AC7, гетеродином на лампе 955 (желудь), стабильно работающим на высоких частотах, двумя ступенями промежуточной частоты на 6AC7, диодным детектором 6X6 и усилителем сигналов изображения на лампе 6AG7. Усилитель высокой частоты, смеситель и гетеродин являются общими для приемников сигналов изображения и звукового сопровождения.

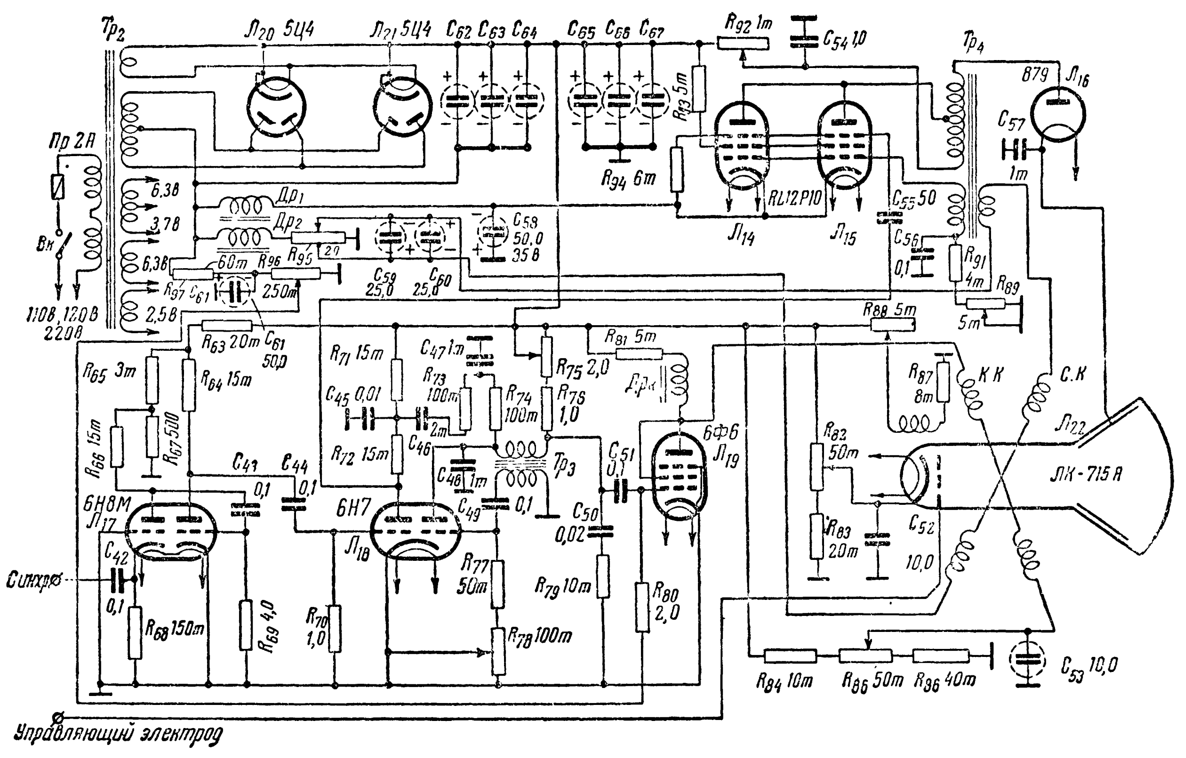
Приемник звукового сопровождения кроме общих с приемником сигналов изображения ступеней имеет две ступени УПЧ на лампах 6AC7, ограничитель на 6SJ7, дискриминатор на 6X6 и две ступени усиления по низкой частоте (6SJ7 и 6Л6) с отрицательной обратной связью.

Все лампы обеих приемников кроме 6AG7 и низкочастотных ступеней работают в 100-*в* режиме. Роль гасящего сопротивления выполняет катушка подмагничивания динамика.

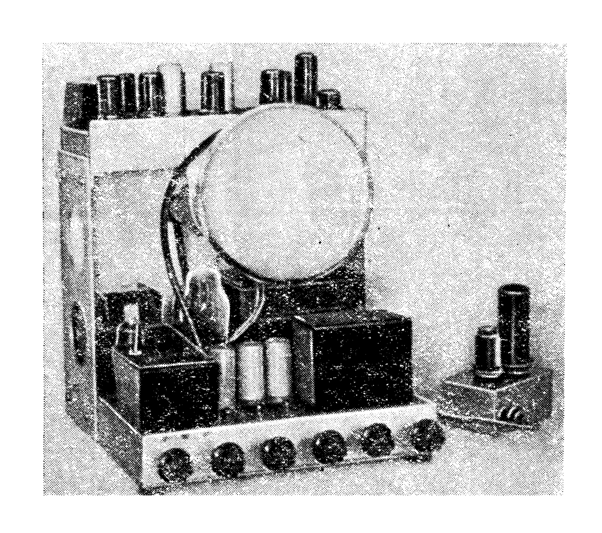
В канале синхронизации работает лампа 6H8M и один триод лампы 6H7 (фиг. 27). Другой триод этой лампы выполняет функции блокинг-генератора и разрядной лампы



Фиг. 26. Схема приемников телевизора ТАГ-4.



Фиг. 27. Схема разверток и блока питания телевизора ТАГ-4.



Фиг. 28. Телевизор ТАГ-4 (общий вид).

кадровой развертки. Усилителем работает лампа 6Ф6 в триодном включении.

Для развертки по строкам применен генератор тока на двух лампах RL12P10, включенных в параллель. Высокое напряжение для питания анода кинескопа ЛК-715А снимается с дополнительной обмотки строчного трансформатора и выпрямляется кенотроном 879.

Схема питания всего телевизора обычная. Дроссели стоят в минусовой цепи. В выпрямителе применены два кенотрона типа 5Ц4С.

Для уменьшения связи между генератором тока и кадровой разверткой, что необходимо для нормальной синхронизации по кадрам, питание генератора тока подается через отдельный дроссель.

Телевизор собран из отдельных блоков: блока питания и разверток на шасси размером 280 × 300 × 50 *мм*, блока приемников размером 120 × 300 × 50 *мм*, укрепленного над первым блоком (фиг. 28), и блока усилителя низкой частоты звукового приемника 100 × 60 × 50 *мм*, помещенного в ящике громкоговорителя.

Данные контурных катушек, дросселей, трансформаторов и пр. — от телевизора ТАГ-4.

МАЛОЛАМПОВЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

Экспонат А. Ю. Самма (г. Ленинград)

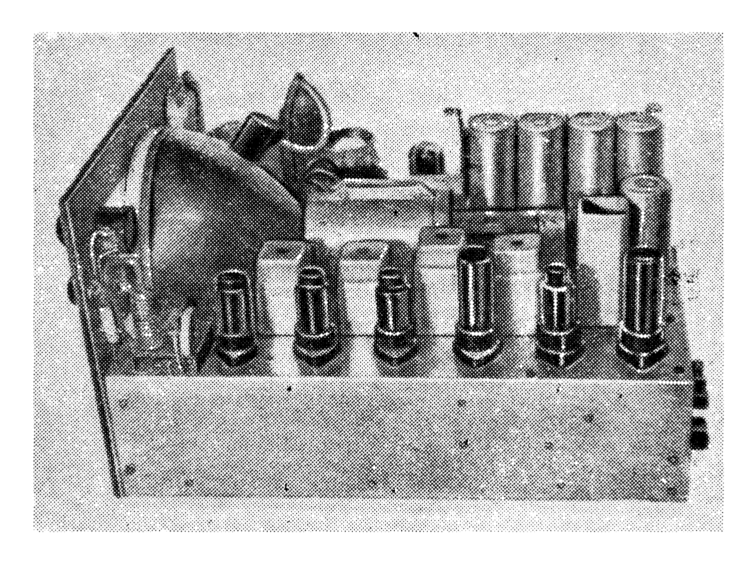
В основу описываемого телевизора вошел целый ряд опытных разработок, на основании которых автор создал настоящую конструкцию телевизора.

Основной задачей автора было создание телевизора, имеющего не более десяти ламп, основные узлы которого были бы доступны для изготовления не очень квалифицированным радиолюбителям при относительно небольшой стоимости используемых материалов.

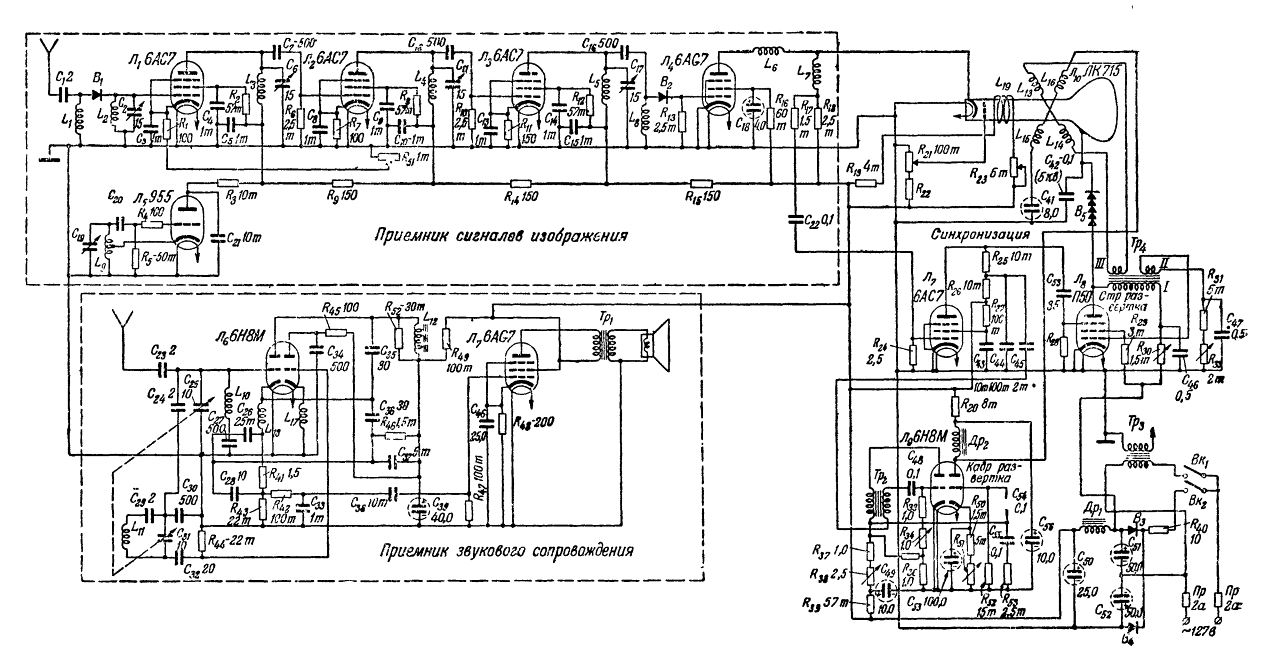
Оформление телевизора (фиг. 29) позволяет использовать его как отдельно, вставив его в ящик, так и применить его в телерадиоле. Отдельный не связанный с приемником сигналов изображения приемник звукового сопровождения позволяет вести прием частотно-модулированных станций, не включая приемник сигналов изображения и блок развертки.

Весь телевизор имеет десять ламп, не считая кинескопа. Принципиальная схема телевизора приведена на фиг. 30.

Приемник сигналов изображения собран по супергетеродинной схеме, с кристаллическим германиевым детектором



Фиг. 29. Малоламповый телевизор А. Ю. Самма.



Фиг. 30. Схема малолампового телевизора А. Ю. Самма.

(B_1) в качестве смесителя, выбранным из соображения уменьшения собственных шумов, создаваемых смесительной лампой, и упрощения входной цепи приемника. В качестве гетеродина работает лампа 955. В усилителе промежуточной частоты, собранном на лампах 6АС7, применены одиночные контуры, что уменьшает трудности, связанные с настройкой телевизора.

В качестве второго детектора также использован кристаллический детектор. Усилитель сигналов изображения собран на лампе 6AG7. Сигналы изображения подаются на катод кинескопа. Гетеродин настраивается выведенным на переднюю панель переменным конденсатором (на керамике) емкостью до 40 *мкмкф*. Связь гетеродина с контуром смесителя индуктивная.

Интересна схема приемника звукового сопровождения, примененная в малоламповом телевизоре. После ряда опытов была выбрана схема сверхрегенератора на лампе 6Н8М с последующим усилением по низкой частоте на лампе 6AG7.

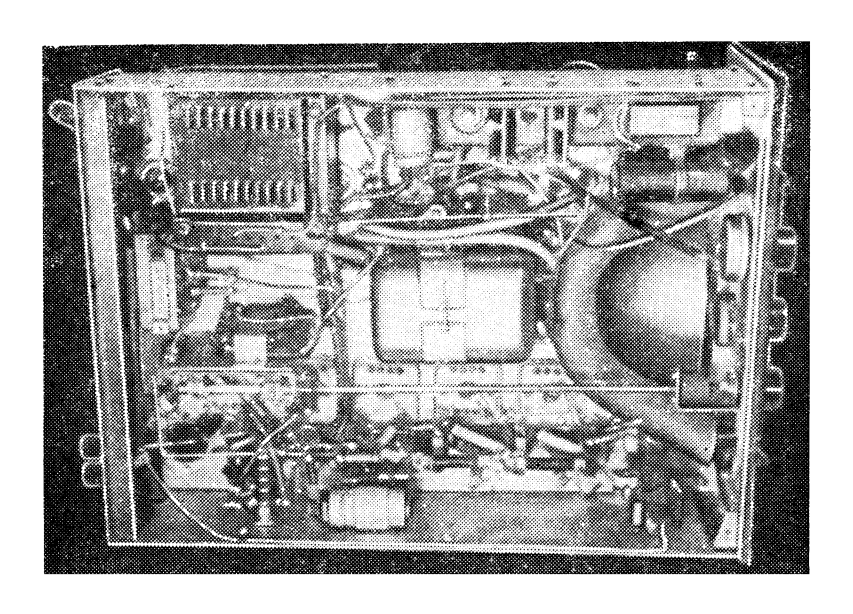
Приемник, построенный по этой схеме, дает уверенный прием на комнатную антенну на расстояниях до 20 *км* от телевизионного передатчика. Автор считает, что из-за малой емкости, связывающей приемник с антенной (2 *мкмкф*), собственное излучение сверхрегенератора будет очень незначительным, кроме того хорошая экранировка цепей гетеродина полностью исключает возможность излучения. Низкочастотная ступень приемника дает вполне достаточную громкость приема, так как обычно при телевизионной передаче слушатели сидят не дальше 1 *м* от телевизора и поэтому большая громкость приема ненужна. Настройка приемника звука производится сдвоенным конденсатором C_{25}, C_{31}.

Для амплитудной селекции и разделения кадровых и строчных синхронизирующих импульсов применена лампа 6АС7, дающая очень хорошие результаты.

Кадровая развертка собрана на лампе 6Н8М. Строчная развертка — обычный генератор тока, где применена лампа П-50, которая в схеме строчной развертки дает лучшие результаты, чем лампа Г-411.

Выпрямленные импульсы высокого напряжения используются для питания анода кинескопа. В качестве высоковольтного кенотрона использован селеновый столбик.

Для питания анодов всех ламп применен бестрансформаторный выпрямитель, собранный по схеме удвоения.



Фиг. 31. Вид со стороны монтажа на малоламповый телевизор.

Выпрямителями служат селеновые столбики. Питание накала ламп производится от отдельного трансформатора (на схеме не показан).

Оба приемника рассчитаны на работу от обычной антенны.

Основные детали телевизора аналогичны деталям ранее описанных телевизионных приемников (отклоняющая система, контурные катушки и т. д.).

Трансформатор генератора тока собран на железе Ш-20 с толщиной пластин 0,1 *мм* и набором пакета 25 *мм*.

Контуры усилителя промежуточной частоты приемника сигналов изображения и контуры сверхрегенератора заключены в экраны типа 6Н-1 и смонтированы на верхней части шасси. Размер шасси $400 \times 300 \times 100$ *мм* (фиг. 31). На переднюю панель выведены ручки настройки гетеродина приемника сигналов изображения, контрастности, яркости, частоты кадров, частоты строк, настройки приемника звукового сопровождения, регулятора громкости и фокусировки, а также два выключателя питания (один для включения приемника звука).

Остальные переменные сопротивления вспомогательных регулировок смонтированы на металлических панельках внутри шасси. Налаживание приемника сигналов изображения и звукового сопровождения не представляет трудности и обычно при правильно смонтированном приемнике требует только небольшой регулировки.

ТЕЛЕВИЗОР-ПЕРЕДВИЖКА

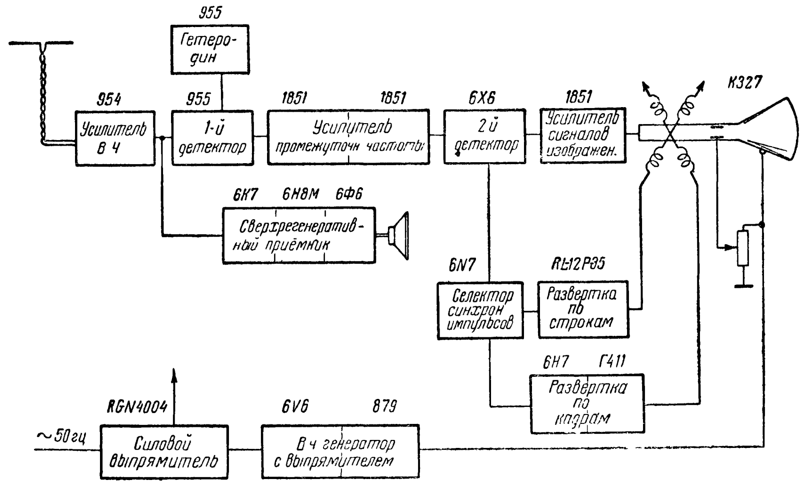
***Экспонат Г. А. Бортновского** (г. Москва)*

Г. А. Бортновский предложил оригинальную конструкцию телевизора с кинескопом большого диаметра. Обычно такие телевизоры имеют кинескоп, расположенный вертикально, и изображение рассматривается через отражение в зеркале, укрепленном в крышке ящика.

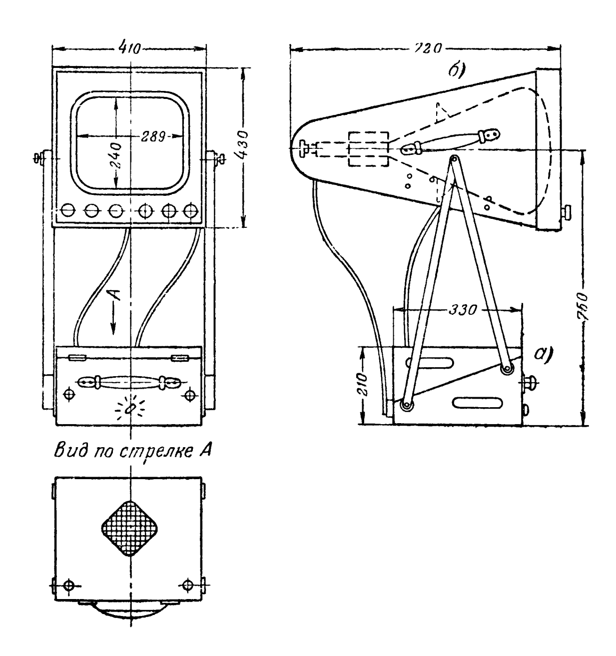
Эти телевизоры весьма тяжелы, громоздки и их трудно перемещать с места на место, не говоря уже об их транспортировке.

Конструируя описываемый телевизор с 13-дюймовой трубкой, автор поставил перед собой две основные задачи: 1) сделать телевизор с высоко расположенным экраном и 2) доступным для транспортировки.

Скелетная схема телевизора (фиг. 32) не представляет ничего нового: в ней использованы элементы схем телеви-



Фиг. 32. Скелетная схема телевизора-передвижки Г. А. Бортновского.

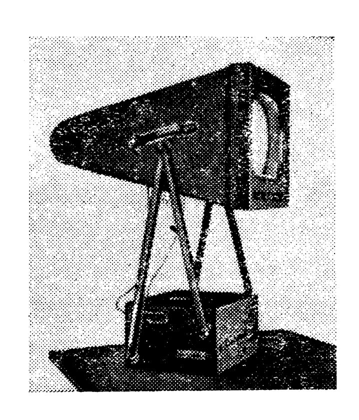


Фиг. 33. Конструкция телевизора-передвижки.

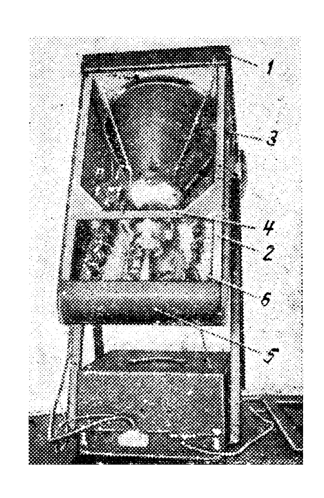
зоров систем т.т. Гаухмана и Корниенко. Приемник изображения — супергетеродин с одной ступенью усиления высокой частоты (954), отдельным гетеродином (955), смесителем (955), двумя ступенями промежуточной частоты (1851), детектором (6Х6) и усилителем сигналов изображения (1851).

В качестве приемника звукового сопровождения применен сверхрегенеративный приемник на трех лампах: 6К7, 6Н8М и 6Ф6. Амплитудный селектор сигналов синхронизации — лампа 6Н7. Развертка по строкам — генератор тока на лампе RL-12-P35. Развертка по кадрам — блокинг-генератор с разрядной лампой (6Н7) и усилителем развертки на лампе Г-411.

Питание анода кинескопа осуществляется выпрямленным напряжением, снятым с контура высокочастотного генератора. Генератор собран на лампе 6V6. В качестве выпрямителя используется кенотрон 879. Для поддержания нормального напряжения в выпрямителе смонтирован автотрансформатор.



Фиг. 34. Общий вид телевизора-передвижки.



Фиг. 35. Расположение узлов в блоке приемников.

В конструктивном отношении телевизор состоит из двух отдельных ящиков (фиг. 33): ящика с блоком питания *а* и ящика приемников *б*. Блок питания состоит из выпрямителя для питания телевизора, высокочастотного генератора для питания анода кинескопа и громкоговорителя. В ящике приемников находится 13-дюймовый кинескоп и два шасси. На одном шасси смонтированы развертки, а на другом — приемники звука и изображения.

Блок питания собран на шасси, расположенном на дне ящика с косой откидной крышкой, в которую вмонтирован громкоговоритель (фиг. 34).

Конструкция ящика приемников выбрана по форме и размеру кинескопа (фиг. 35). В передней части находится плоская коробка — рамка *1*, к которой прикреплены две дуги *2* из дюралевого угольника; к дугам прикрепляются винтами боковые фанерные стенки *3*. Дуги *2* соединены между собой угольником *4* (на котором укрепляется отклоняющая система) и щитком *5*. К дугам *2* крепятся два шасси *6*, одно с блоками развертки, а второе с приемниками. Сверху и снизу блок закрывается крышками. Обе эти крышки снабжены вентиляционными щелями. На боковой стенке *3* закреплена чемоданная ручка для переноски. Такой же ручкой снабжен и блок питания. Оба блока обклеены черным

дерматином. Ящик приемников крепится над ящиком с блоком питания посредством четырех стоек. Экран телевизора располагается достаточно высоко, на расстоянии 1,5 *м* от пола. Электрически оба блока соединяются кабелем с двумя 10 штырьковыми переходными колодками и проводом, подающим высокое напряжение на анод кинескопа.

На передней панели находится шесть ручек управления: «громкость», «контрастность», «яркость», «фокус», «частота кадров» и «частота строк». На правую боковую стенку выведены регулировки «вертикальный размер», «горизонтальный размер», «вертикальная центровка» и «горизонтальная центровка».

На левую боковую стенку выведены следующие регулировки: «настройка звукового приемника», «настройка гетеродина», «настройка входного контура». На передней стенке блока питания находится ручка автотрансформатора и два окна, в которых помещены индикаторы напряжения — неоновые лампы.

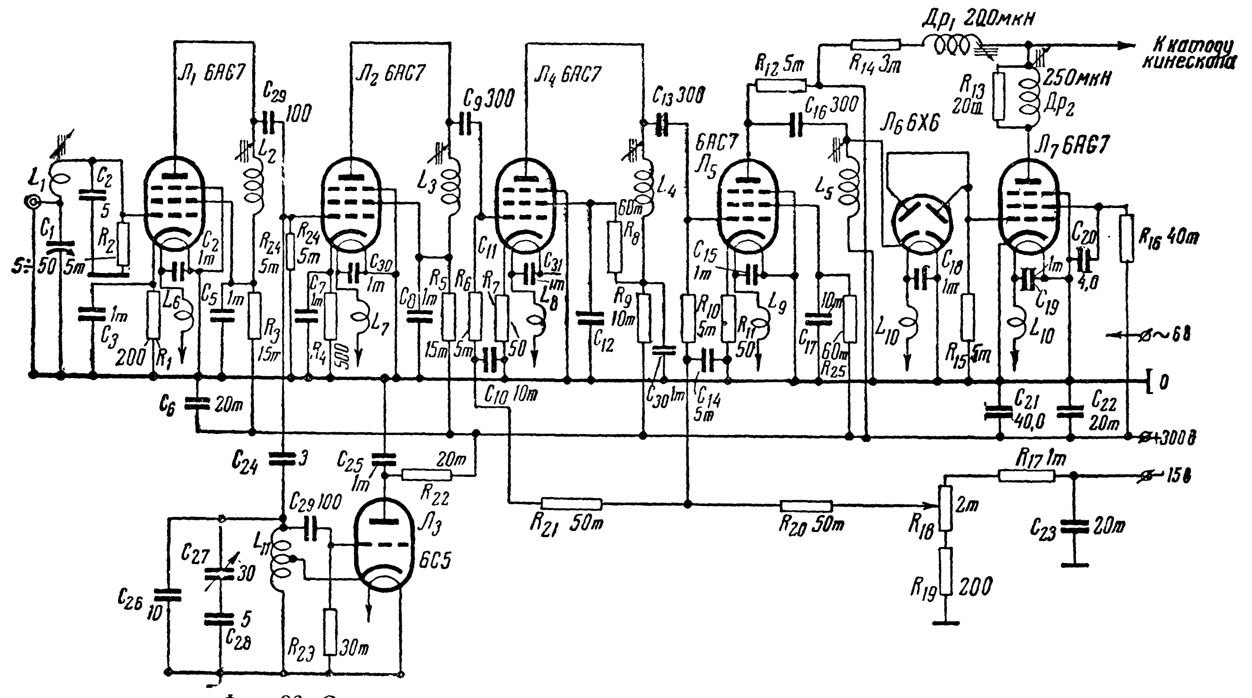
ПРИЕМНИК СИГНАЛОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Экспонат Г. И. Давыдова (г. Москва)

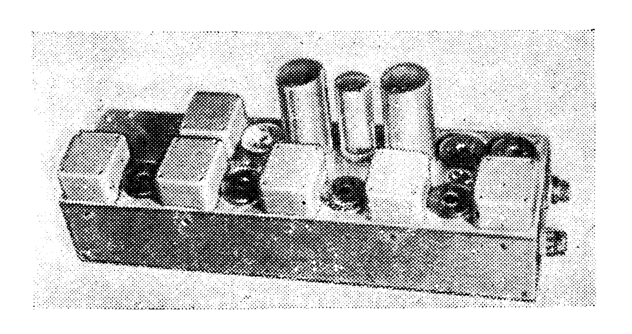
Приемник т. Давыдова представляет собой семиламповый супергетеродин (фиг. 36) с усилением по высокой частоте, отдельным гетеродином и двумя ступенями усиления промежуточной частоты. Детектирование — диодное однополупериодное, усилитель сигналов изображения собран по схеме постоянного тока. Сигналы изображения снимаются с анодной нагрузки усилителя в положительной фазе и подаются на катод кинескопа.

Все усилительные лампы и смеситель — пентоды 6АС7. Гетеродин собран на лампе 6С5 по обычной трехточечной схеме; связь между гетеродином и смесителем емкостная.

Для более точной настройки подстроечный конденсатор гетеродина включен последовательно с постоянным конденсатором малой емкости. Контуры приемника одиночные. Катушки входных контуров намотаны на каркасах диаметром 10 *мм* и имеют по 10 витков из провода ПЭ 0,8. Настроены контуры усилителя промежуточной частоты на поло-



Фиг. 36. Схема приемника сигналов изображения Г. И. Давыдова.



Фиг. 37. Общий вид приемника Г. И. Давыдова.

су частот от 12 до 15 *мггц*. Для получения такой полосы сопротивления утечек сеток взяты очень небольшими, благодаря чему контуры получаются достаточно шунтированными.

Для лучшего согласования антенны (полуволновой диполь) с входным контуром последовательно с катушкой включен полупеременный конденсатор.

В ступенях усилителя промежуточной частоты введена отрицательная обратная связь (стоящие в катоде сопротивления не блокированы емкостями). Автор считает, что некоторое понижение усиления, вызванное применением отрицательной обратной связи, компенсируется более стабильной работой усилителя промежуточной частоты. Кроме того, отрицательная обратная связь уменьшает влияние входных емкостей ламп, расстраивающих контуры усилителя промежуточной частоты при регулировке усиления.

Регулировка усиления (контрастности) производится путем изменения отрицательного напряжения, подаваемого на сетки ламп обеих ступеней усилителя промежуточной частоты.

Для устранения паразитных связей между ступенями помимо развязок по анодным цепям применены развязки и по цепям накала. Для этой цели напряжение на нити накала каждой лампы подается через фильтр, состоящий из дросселя, индуктивность которого равна 0,3—0,5 *мгн*, заблокированного конденсатором в 1 000 *мкмкф*.

Смещение на сетку лампы усилителя сигналов изображения подается автоматически с сопротивления нагрузки детектора за счет постоянной составляющей радиосигнала телевизионного центра.

Корректирующие дроссели, стоящие в анодной цепи усилителя сигналов изображения, настраиваются магнетитовыми сердечниками, что дает возможность точнее подстроить эти дроссели для получения максимальной четкости. Внешний вид приемника показан на фиг. 37.

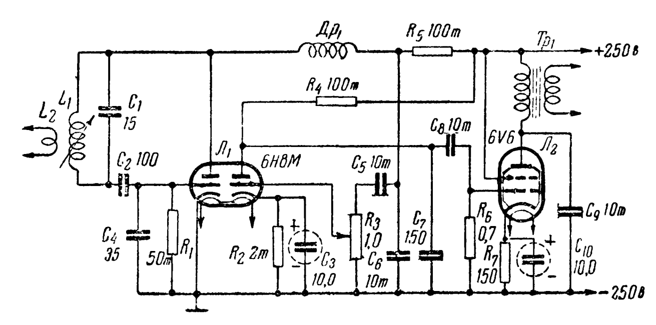
ПРИЕМНИК ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Экспонат Ю. Г. Миненко (г. Ленинград)

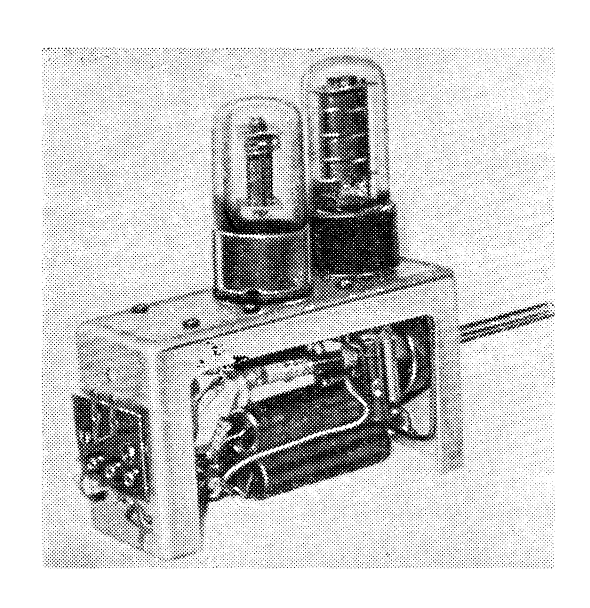
Автором осуществлена оригинальная схема звукового приемника прямого усиления в виде обычного сверхрегенератора (фиг. 38), работающего в режиме, пригодном для приема ЧМ.

Приемник имеет две лампы: 6Н8М и 6V6. Левый триод лампы 6Н8М выполняет 3 функции: 1) работает как сверхрегенеративный усилитель высокой частоты, дающий большое усиление; 2) как преобразователь частотной модуляции в амплитудную; 3) как частотный детектор. Правый триод лампы 6Н8М и лампа 6V6 являются усилителями низкой частоты.

Катушка L_1 имеет 4,5 витка из прутковой фосфористой бронзы диаметром 1,2 *мм*, зажатых между двумя шайбами, из которых одна неподвижна, а вторая передвигается вдоль каркаса диаметром в 20 *мм*. Посредством винта, расположенного внутри каркаса, производится перемещение одной из шайб и сжатие витков, чем достигаются увеличение индуктивности катушки. Все детали каркаса изготовлены из пластмассы. Катушка связи L_2 намотана на втором каркасе диаметром 9 *мм*, находящемся внутри первого, и имеет один виток провода диаметром 0,8 *мм*.



Фиг. 38. Принципиальная схема приемника Ю. Г. Миненко.



Фиг. 39. Общий вид приемника звукового сопровождения Ю. Г. Миненко.

Дроссель $Др_1$ имеет 50 витков провода ПЭ 0,12, намотанных на сопротивлении диаметром 6 *мм* и длиной 50 *мм*. Данные остальных деталей приведены на схеме. Приемник собран на шасси размером $44 \times 125 \times 70$ *мм* (фиг. 39). Питается приемник от выпрямителя телевизора. Налаживание приемника заключается в подборе соответствующего режима работы сверхрегенератора. Это осуществляется подбором емкости C_4 (меняется обратная связь) и связи между катушками.

Такая регулировка делается один раз, при налаживании приемника. Поэтому приемник имеет только один орган управления — ручку регулировки громкости.

Приемник лучше подключить к усилителю высокой частоты приемника сигналов изображения. Если же он отсутствует, то приемник связывается с входом приемника сигналов изображения. При использовании приемника в качестве самостоятельной установки возможен прием и на обычную антенну. Тогда связь с антенной лучше сделать емкостной.

СИГНАЛ-ГЕНЕРАТОР

Экспонат А. Я. Корниенко (г. Москва)

Сигнал-генератор имеет диапазон несущих частот от 2 до 200 *мггц* и предназначен для настройки и налаживания любительских и промышленных телевизоров.

Принципиальная схема сигнал-генератора приведена на фиг. 40.

Генератором высокочастотных колебаний является лампа 6J6 ($Л_4$), включенная по двухтактной схеме. Колебания высокой частоты с катушки контура L_3 подаются на катушку связи L_4 и подводятся к индуктивно-омическому делителю напряжения, с которого снимается напряжение высокой частоты (зажимы *в*, *г* и *д*).

Напряжение несущей частоты измеряется ламповым вольтметром со шкалой до 1 *в*, собранным на лампе 955 ($Л_5$). Для вольтметра использован прибор чувствительностью до 250 *мка*.

В сигнал-генераторе применена анодная модуляция. В качестве модуляторной лампы использован пентод 6AG7 ($Л_2$). Модуляционное напряжение с частотой в 1 000 *гц* подается на управляющую сетку модуляторной лампы от генератора, собранного на лампе 6SH7 ($Л_1$), или может быть подано от внешнего источника модуляции через зажимы *а* и *б*.

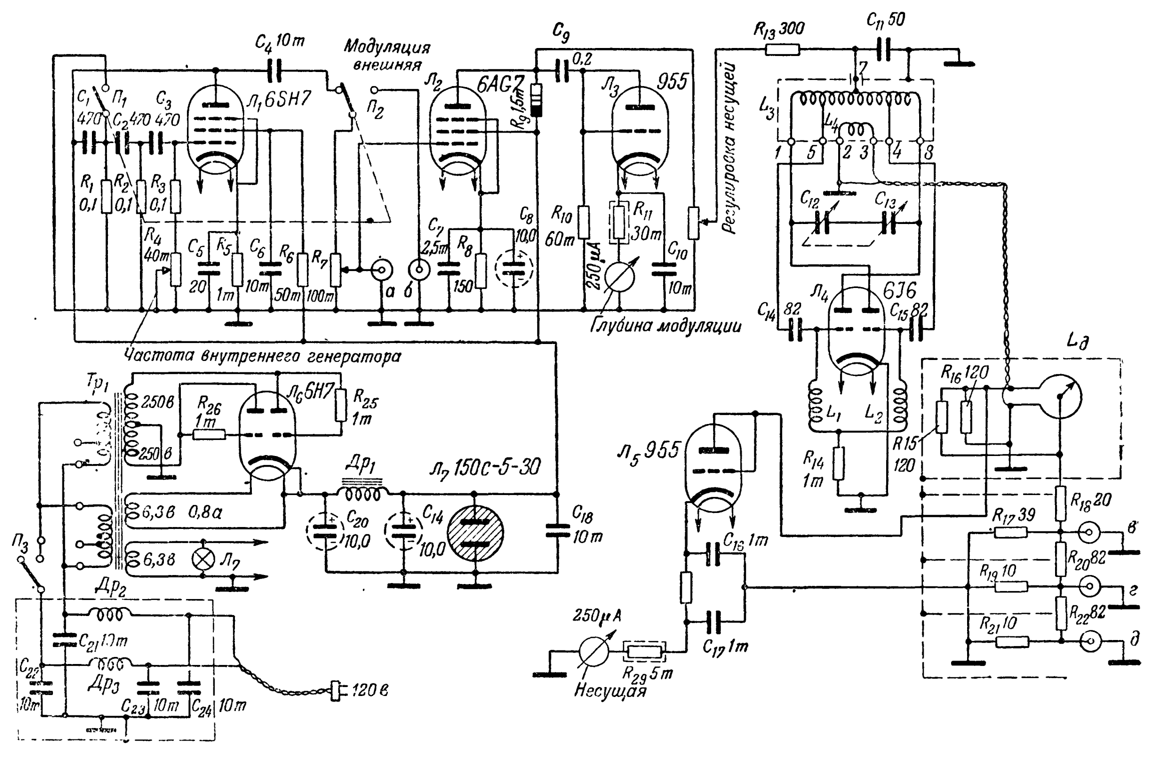
Глубина модуляции измеряется ламповым вольтметром, собранным на лампе 955 ($Л_3$). В катод этой лампы включен микроамперметр на 250 *мка*.

Для питания сигнал-генератора в качестве выпрямителя используется лампа 6H7 ($Л_6$) со стабилизатором напряжения (стабиливольт типа 150с-5-30). Для предотвращения пробоя внутри лампы в цепь ее управляющих сеток включены постоянные сопротивления R_{25} и R_{26}.

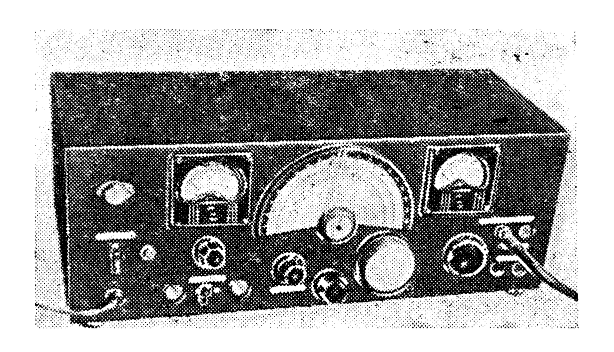
Первичная обмотка силового трансформатора включается в цепь переменного тока последовательно с индуктивно-емкостным фильтром, препятствующим возникновению связи через осветительную сеть между сигнал-генератором и настраиваемым телевизором.

ДЕТАЛИ

Генераторные катушки L_3 и L_4 — сменные в зависимости от диапазона частот, перекрываемых сигнал-генератором. Для диапазона частот 30—70 *мггц* катушка L_3 имеет



Фиг. 40. Принципиальная схема сигнал-генератора А. Я. Корниенко.



Фиг. 41. Общий вид сигнал-генератора А. Я. Корниенко.

4 витка, шаг намотки 2 *мм*, диаметр каркаса 18 *мм*, провод ПЭ 1 *мм*. Отводы к сеткам лампы выполнены от 0,8 витка от среднего вывода. Катушка связи L_4 имеет один виток такого же провода, что и катушка L_3, и располагается поверх ее. Для диапазона частот 15—35 *мггц* катушка L_3 имеет 12 витков с каркасом, шагом намотки и проводом такими же, как у катушки для диапазона частот 30—70 *мггц*. Отвод к сеткам выполняется от третьего витка, считая от середины катушки. Катушка L_4 имеет 3 витка провода с хлорвиниловой изоляцией, расположенных поверх катушки L_3. Катушки для каждого диапазона частот помещены в экранирующий латунный цилиндр диаметром 55 *мм*, высотой 50 *мм* и толщиной стенок 0,5—0,6 *мм*. Дно цилиндра толщиной в 6 *мм* приклепывается к его стенкам. В дне экрана высверлено круглое отверстие диаметром 30 *мм*, в котором укрепляется цоколь из пластмассы от металлической лампы. К выводам от ножек цоколя припаиваются отводы катушек.

Цифры, показанные на принципиальной схеме у отводов катушек L_3, L_4, соответствуют номерам ножек цоколя, к которым припаян отвод.

Сменные генераторные катушки вставляются в специальное гнездо диаметром 57 *мм*, предусмотренное на передней панели сигнал-генератора рядом со шкалой настройки (фиг. 41). С внутренней стороны шасси гнездо закрывается металлическим стаканом, который крепится к передней стенке панели. Толщина стенок стакана 2 *мм*. В дно стакана встраивается ламповая панель, в которую входят

ножки сменных генераторных катушек. Для создания хорошего контакта с шасси под винты, крепящие стакан к панели, подкладываются полоски бронзы толщиной в 0,35—0,4 *мм*.

Индуктивный делитель напряжения $L_д$ изготовляется из 2-*мм* латуни и имеет форму дужки диаметром 43 *мм* и шириной 6 *мм*, по типу применяемой в переменном угольном сопротивлении.

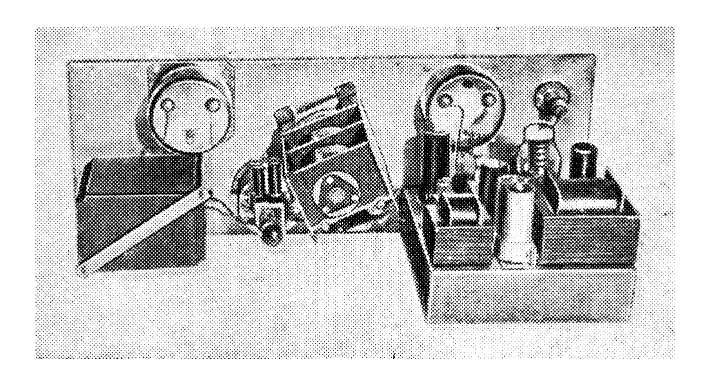
Дроссели $Др_2$ и $Др_3$ имеют самоиндукцию 1 *мгн.*

Данные постоянных и переменных конденсаторов и сопротивлений приведены на принципиальной схеме.

Трансформатор $Тр_1$ имеет первичную обмотку, рассчитанную на включение в сеть напряжением 110—127 и 220 *в*. Повышающая обмотка имеет при нагрузке напряжение 250 *в* в каждой половине обмотки. Мощность трансформатора 50 *вт*. Дроссель $Др_1$ имеет сопротивление обмотки 600—800 *ом*.

КОНСТРУКЦИЯ

Сигнал-генератор собран в металлическом ящике размером 500 × 200 × 180 *мм*. К передней металлической панели прикрепляется шасси, на котором размещены детали модулятора и выпрямителя (фиг. 42). В средней части передней панели укреплен блок конденсаторов настройки C_{12}, C_{13}. Емкость каждого конденсатора изменяется от 3 до 20 *мкмкф*. Около конденсатора укреплен металлический стакан, образующий гнезда для генераторных катушек L_3,



Фиг. 42. Вид на шасси сигнал-генератора А. Я. Корниенко.

L_4. На кронштейне, укрепленном к дну этого стакана, установлена лампа 6J6. Слева под измерительным прибором находится коробка, где размещены детали индуктивно-омического делителя напряжения.

С помощью сигнал-генератора можно настраивать усилители промежуточной частоты приемников сигналов изображения и звукового сопровождения, входные цепи этих приемников, а также проверять частоту и линейность развертки телевизора.

СИГНАЛ-ГЕНЕРАТОР

Экспонат А. В. Артемова (г. Ленинград)

Более простой сигнал-генератор, чем генератор т. Корниенко, представил т. Артемов.

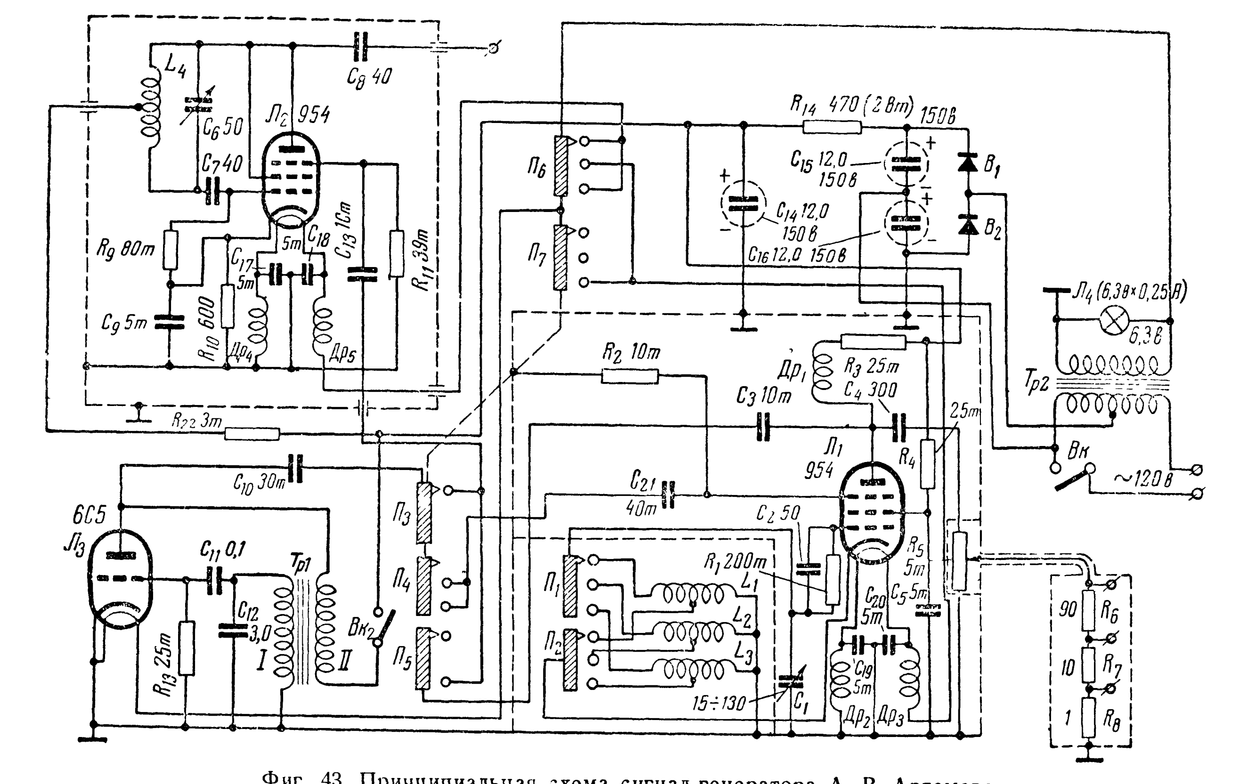
Генератор служит для настройки приемников сигналов изображения и приемника звукового сопровождения телевизора.

Сигнал-генератор состоит из двух отдельных генераторов, коротковолнового и ультракоротковолнового, собранных на общем шасси. Схема генератора приведена на фиг. 43.

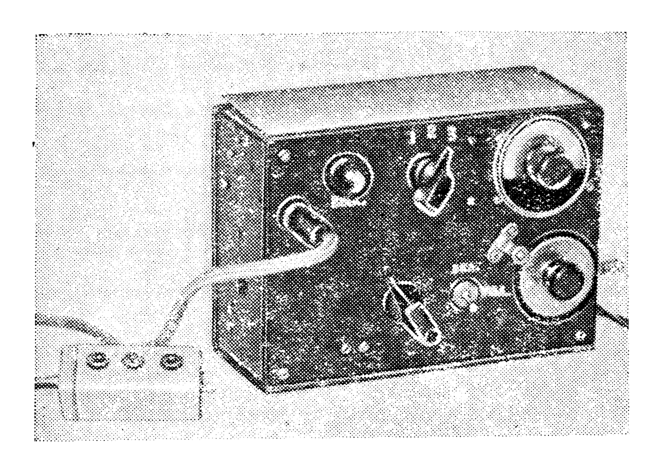
Коротковолновый генератор имеет три поддиапазона с перекрытием частот от 2,8 до 20 *мггц*. Первый от 2,8 до 5,5 *мггц*, второй от 5,5 до 10 *мггц* и третий от 10 до 20 *мггц*.

Тем самым перекрывается весь необходимый для настройки контуров промежуточной частоты диапазон. УКВ генератор имеет один канал от 42 до 62 *мггц*, что позволяет настраивать входные контуры приемников на несущую частоту телевизионного передатчика.

КВ генератор выполнен на лампе $Л_1$ 954 (жолудь) по схеме с электронной связью, отличающейся хорошей стабильностью частоты. Эта схема выбрана также и потому, что она обладает постоянством выходного напряжения при соответствующем подборе напряжения на экранирующей сетке. Генераторный контур состоит из конденсатора переменной емкости и трех катушек индуктивности L_1, L_2 и L_3, которые могут переключаться переключателем $П_1$ и $П_2$. На выходе генератора включено сопротивление R_5 для плавной регулировки выходного напряжения. Кроме того, для скачкообразного изменения напряжения у конца экранированного кабеля предусмотрен дополнительный делитель



Фиг. 43. Принципиальная схема сигнал-генератора А. В. Артемова.



Фиг. 44. Общий вид сигнал-генератора А. В. Артемова.

напряжения, состоящий из трех проволочных сопротивлений R_6, R_7, R_8 с бифилярной намоткой, который включается посредством нажимных кнопок.

Напряжение от модулятора $Л_3$ с частотой 1 000 *гц* при глубине модуляции 30% подается на пентодную сетку лампы $Л_1$.

УКВ генератор выполнен по схеме с емкостной обратной связью на лампе $Л_2$ 954 (желудь). Диапазон частот перекрывается конденсатором C_6 и катушкой L_4. Модуляция подается на пентодную сетку от лампы низкочастотного модулятора с частотой 1 000 *гц* или от КВ генератора с частотой от 2,8 до 20 *мггц*.

Модулятор с частотой 1 000 *гц* выполнен по схеме с индуктивной обратной связью и работает на лампе 6С5. Во время налаживания генератора частота модулятора подбирается изменением емкости конденсатора C_{12}.

Выпрямитель собран по схеме удвоения напряжения и дает напряжение 150 *в*.

Переменное напряжение снимается с части первичной обмотки трансформатора $Тр_2$.

Этот трансформатор наматывается на железе Ш-20, сечение сердечника 4 *см*^{2}.

Первичная обмотка состоит из 1 400 витков с отводом от 950-го витка провода ПЭ 0,2, вторичная имеет 84 витка из провода ПЭ 0,8.

В качестве трансформатора модулятора $Тр_1$ взята индукционная катушка от телефонного аппарата. Обмотка *I* состоит из 280 витков провода ПЭ 0,41, обмотка *II* имеет 1 350 витков провода ПЭ 0,2. Конденсатор C_1 с верньерной системой и шкалой от радиостанции «Север».

Катушки коротковолнового генератора L_1, L_2 и L_3 намотаны на каркасах диаметром 19 *мм*. Намотка вплотную. Катушки имеют следующие данные L_1 21 + 8 витков провода ПЭ 0,2 (отвод от 8-го витка), L_2 12 + 5 витков провода ПЭ 0,7 (отвод от 5-го витка) и L_3 6 + 3 витка провода ПЭ 0,7 (отвод от 3-го витка).

Катушка УКВ генератора L_4 имеет 5 витков, размещенных на фарфоровом каркасе диаметром 19 *мм*, посеребренного провода диаметром 1,2 *мм*. Шаг намотки 3 *мм*.

Переключатель поддиапазонов $П_1$ и $П_2$ обычный переключатель на три положения. Переключатель генераторов $П_3$—$П_7$ состоит из двух плат на три положения.

Дроссели высокой частоты $Др_1$, $Др_2$, $Др_3$, $Др_4$ и $Др_5$ имеют по 87 витков каждый, расположенных на каркасе диаметром 12 *мм* (провод ПШО 0,5). Намотка «Универсаль».

Генератор собран в алюминиевом каркасе размером 195 × 140 × 80 *мм* (фиг. 44). Каркас перегорожен на 4 отсека, где монтируются отдельные узлы генератора. На переднюю панель выводится 5 ручек управления и выключатель $Вк_2$ для включения модулятора и размещены шкалы генераторов. В левом углу помещено гнездо для включения кабеля выхода коротковолнового генератора. Для контроля включения генератора внизу передней панели располагается лампочка $Л_4$ с линзой. Справа на боковой стенке ящика генератора поставлен зажим на фарфоровом изоляторе, являющемся выхсдом УКВ генератора.

Телевизоры подвергались незначительной реконструкции: в телевизоре «Т-1 — Ленинград» сужается полоса пропускания частот в усилителе промежуточной частоты приемника сигналов изображения. В любительском телевизоре надо добавить дополнительную ступень в усилителе промежуточной частоты приемника сигналов изображения.

Само собой разумеется, что для приема телевизионных передач на таком расстоянии приемники телевизора должны быть построены по супергетеродинной схеме.

Большое значение для уверенного приема на расстоянии 40—100 *км* имеет качество приемной антенны.

Антенна должна быть подвешена возможно выше и снабжена рефлектором. Необходимость в применении директора в построенной антенне определяется опытным путем. По сравнению с обычным полуволновым диполем лучшие результаты получаются с так называемой шлейф-антенной.

Для того, чтобы определить возможность приема телевизионных передач в данном районе, можно рекомендовать произвести следующую проверку; для приема передач звукового сопровождения телевизионного центра строится простейший сверхрегенеративный приемник и на нем надо попытаться принять передачу. Если звуковое сопровождение слышно хорошо, то можно попытаться услышать сигналы кадровой синхронизации передатчика изображения телевизионного центра. Кадровая синхронизация слышна как фон переменного тока с частотой 50 *гц*. Для ее приема надо немного увеличить емкость конденсатора настройки сверхрегенератора, чтобы настроиться на несущую частоту передатчика сигналов изображения. Обычно сигналы синхронизации слышны слабее, чем передачи звукового сопровождения. По громкости принимаемых сигналов можно примерно определить возможность регулярного и уверенного приема в данном районе.

«Дальний» прием телевизионных передач только начал развиваться, и перед радиолюбителями открывается широкое поле деятельности в этой области.

Цена 2 р. 25 к.